

Deutsche Arbeit

1930



Digitized by the Internet Archive
in 2025

**DEUTSCHE
ARBEIT**



DEUTSCHE ARBEIT

BILDER VOM
WIEDERAUFSTIEG
DEUTSCHLANDS



92 AUFNAHMEN VON E. O. HOPPÉ

MIT EINEM VORWORT VON BRUNO H. BURGEL

IM VERLAG ULLSTEIN / BERLIN

COPYRIGHT 1930 BY ULLSTEIN A-G BERLIN · PRINTED IN GERMANY

D A S H O H E L I E D D E R A R B E I T

Öffnet euch, Tore, ihr Türen springt auf!
Was die Menschen fluchen und jubeln macht,
Warum der Haß und die Freude wacht,
Will ich sehn! Will sehn, was Fäuste und Schultern breitet,
Was die Seele schwellt und die Augen weitet,
Den Rücken krümmt und die Lunge quält, —
Was den einen verdirbt und den andern stiehlt,
Den einen erhöht und den andern zerfrißt:
Will sehn, was die Arbeit ist!
Die Arbeit im rasenden, rauschenden Lauf!
Öffnet euch, Tore, ihr Türen springt auf!

Ein Arbeiter ist es, der uns diese flammenden Worte zuruft, Heinrich Lersch, einer, der Lust und Qual der schweren Arbeit kennt, aber auch Philosoph genug ist, um die tiefe Wahrheit jenes Wortes des Psalmisten voll zu empfinden, das vom Leben sagt, es sei köstlich gewesen, wenn es Mühe gewesen ist und Arbeit. —

„Des Lebens Mühe lehrt allein des Lebens Güter schätzen!“ Wer hat dieses Goethewort besser befolgt als wir Deutschen? Wir sind ein arbeitsames Volk; das ist unser Ehrenschild! Eine Welt stand gegen uns in tiefem Groll, und eine Welt steht heute bewundernd und anerkennend vor unserm Fleiß, vor unsrer Tatkraft, die uns in schwerer Zeit Berge versetzen ließ. Wir öffneten uns mit eiserner Energie wieder die Tore zur Welt, und Türen sprangen auf, aus denen das bessere Verständnis und die Sympathie der fremden Völker zu uns drang. Hat nicht selbst ein so guter Hasser wie Clemenceau bekennen müssen: „Wenn sie so gute Politiker wären wie sie Arbeiter sind, wären sie unbezwinglich!“, und hat nicht ein andrer Franzose, Hervé, uns ganz gut charakterisiert, wenn er sagt: „Die Deutschen betreiben die Arbeit wie ein Vergnügen und das Vergnügen wie eine Arbeit!“ —

Schwer ist die Zeit und hart der Kampf ums Dasein in einer Epoche, die alle Völker im Wettlauf sieht um die Märkte der Welt. Armeen, getrennt durch Ländergrenzen und Ozeane und doch schicksalhaft verbunden, stehen auf den Schlachtfeldern der Arbeit. Der summende Motor, das rollende Rad, die schwirrende Spindel, der unermüdlich niederschmetternde Hammer, sie sind Wahrzeichen dieses Planeten geworden, des „Menschensternes“.

Schönheit und Qual zugleich bist du, Arbeit, Quelle jeden Fortschritts, aller

Kultur! Nackt und bloß tritt der Mensch, der Spätgeborene der schöpferischen Erdennatur, in den Kreis seiner „Brüder im stillen Busch, in Luft und Wasser“. Ein Jäger und ein Gejagter zugleich, verfügt er nur über eine einzige Waffe im Kampf ums Dasein: über das besser ausgebildete Hirn, und mit ihm macht er sich frei von den gegebenen Verhältnissen, vom instinktiven Handeln, von Glück und Zufall, die das Geschick der andern Geschöpfe bestimmen. Überlegtes Handeln, Arbeit macht den Menschen zum Herrn der Erde.

Kultur beginnt in dem Augenblick, in dem der Mensch der Urzeit das erste Werkzeug benutzt, den ersten roh zubehauenen Stein als Hammer und Axt verwendet. Macht über alles Getier wird ihm gegeben, unabhängig wird er selbst vom ewigen Wechsel der Jahreszeiten, als der erste Erfinder Pfeil und Bogen schafft, das Geheimnis ergründet, Feuer zu bereiten und zu bewahren, die Kunst erlernt, aus Fellen Hülle und Lager zu formen. Der Mensch hat die alte Erde umgestaltet. Die ewige Sonne, die in Urzeittagen Gebirge auftürmen und abtragen sah, die Einförmigkeit der Silurmeere beschien, die Farnwälder der Steinkohlenzeit wachsen ließ, die Riesensaurier der Juraperiode, die Eisströme des Diluviums kommen und gehen sah, sie regelt nun den Arbeitstakt in den steinernen Schluchten moderner Großstädte mit ihren Funktürmen, ihren Fliegergeschwadern, spiegelt sich in den Maschinenwäldern der Industriereviere, geschaffen von dem listigen Zweibein „Mensch“, der einst aus dämmrigen Urwäldern zögernd ins Freie trat, um seinen Siegeslauf zu beginnen.

Sieger und Besiegter zugleich bist du, Mensch des Maschinenzeitalters! „Maschine!“ Stählernes, listig ersonnenes Ungeheuer, dem Hirn des Menschen entsprungen, sein Sklave und sein Herr bist du zugleich, Befreier und Bedrucker in einem! Du stampfender, schreitender, gleitender, rollender, dröhnender Koloß, du Raffer von Zeit und Raum, von Kraft und Stoff, du bist Takt und Tempo des neuen Erdzeitalters. Maschine! Vergötterter und verfluchter Riese! Fäuste, die du befreien wolltest von Schwielen und harter Fron, recken sich dir drohend entgegen, weil du sie überflüssig gemacht hast; Millionen Hände heben sich dir jubelnd zu, weil du sie erlöst hast vom Joch, von Fesseln des Raumes und der Zeit! Du entzweist und verbindest Völker und Klassen, noch trägst du den Januskopf, das Doppelgesicht, das Glück und Unglück in einem ist, Fluch und Segen bedeutet. — Einst aber kommt dennoch der Tag, wo du das sein wirst, was Propheten der Technik schon vor einem Jahrhundert von dir kündeten: Befreier, Beglucker der Menschen eines neuen Säkulums, das die ungeheure Umstellung der Völker der Erde in Agrar- und Industriereiche organisiert, eine gerechtere Lösung der sozialen Frage, der Gütererzeugung und Güterverteilung gefunden haben wird. —

Aller Reichtum stammt aus Lebensnot, alle Freude aus Schweiß und Last. Mitten im brausenden Jubel der Lebenslust und -gier, mitten im Farbenglanz,

im Rausch der Düfte, aus allen Zonen destilliert, hören wir den dumpfen Ruf der Masse: „Unser täglich Brot gib uns heute!“ — Hier breitet der Luxus seine schillernde Nichtigkeit aus, dort ragt der Wald der Schlote meilenweit, dehnen sich Maschinenwälder viele Quadratkilometer, stampft in den Gassen der Massenschritt der Blumenmänner. — Irgendwo rauscht aus der fiebernden Nacht verloren Musik, Gläserklang und das Lachen schöner Frauen, hier aber, in den vom Feuerschein überlohten Hallen, wird das Gold gemünzt, das alles bezahlt!

Hier zwischen den Wänden aus Stein und Stahl
Bäumt sich plötzlich mit einemmal
Der Elemente brünstige Wucht.
Kinnbacken von Eisen packen und schlingen,
Gigantische Hämmer zerreiben und brechen
Blöcke von Gold auf den Amboßflächen.
Und dort, in jener Ecke, sucht
Man hastig die weißen zischenden Güsse
Von Erz, die entfesselt ins Freie schießen
Und mit feurigem Glanz den Raum übergießen,
Gewaltsam in Formen zurückzuzwängen . . .*)

Nur Arbeit gibt Anrecht auf Lebensfreude! Nirgends in der Welt ist der Gedanke, daß es nur einen wirklichen Adel geben kann in diesem Zeitalter harter Tatsächlichkeiten, in diesen Zonen, in denen die Götter vor den Erfolg und vor das Recht auf Daseinsmöglichkeit den Schweiß gesetzt haben, so tief im Volk verwurzelt wie bei uns. Frei wird jeder nur durch sich selbst! Deutschlands größte Männer setzten über alles das Wort Pflicht!

Des Deutschen Vaterland, das ist das Land unermüdlicher Arbeit, das Land der Bergwerke und Hochöfen, der Walzwerke und Millionen Spindeln. Es ist das Land, in dem der Bauer mit einem langen Winter und mit karger Muttererde ringt, das Land inmitten eines Erdteils, durch den ohn Unterlaß die kilometerlangen Schlangen der Güterzüge nach allen Kompaßstrichen rollen, die breiten Flüsse goldne Lasten tragen, die Kräne Tag und Nacht vor vollen Speichern rasseln. Das Land am Meer ist es, mit Toren zur weiten Welt, mit Schiffen auf allen Ozeanen.

Unendlich kompliziert, unendlich vielgestaltig ist deutsche Arbeit im zwanzigsten Jahrhundert, das den Grobschmied und den Präzisionsmechaniker braucht, den Mann im Schaltraum eines Elektrizitätswerkes, das eine ganze Provinz mit Licht und Kraft versorgt, die kleine Arbeiterin, die an der Spinnmaschine ihr Liedchen summt, den Ingenieur am Zeichentisch, den Bergmann,

*) Nach Emile Verhaeren, übertragen von Stephan Zweig

der vor Ort die schwarze Kohle schlägt, den Heizer, der sie im tiefen Raum des Schiffes in den glühenden Rachen schleudert. — Sie beginnt in der stillen Studierstube des Gelehrten, mit mathematischen Formeln, mit physikalischen Experimenten; Ingenieur und Chemiker nehmen das Resultat mühevoller Untersuchungen auf, setzen es in die Tat, in Arbeitsmethoden um. Maschinen werden konstruiert, ein Heer von Arbeitern in Bewegung gesetzt, indes der Kaufmann sich müht, den Absatzmarkt zu gewinnen, damit Arbeit Brot wird. Durch tausend Kanäle fließt der Strom. Wieviel Umsicht, Fleiß, Tatkraft, Wagemut! Und hinter allem Mühen das Urgebet der Menschheit: „Unser täglich Brot gib uns heute!“

Noch immer findet Arbeit vielfach nicht den Dank und den Lohn, der ihr gebührt und dem modernen Kulturmenschen, mit seinen gesteigerten Bedürfnissen, angemessen erscheint, noch immer grollt aus der Tiefe dumpf und drohend in Licht und Luxus hinein das Murren der Hunderttausende. Um deutsches Schaffen und deutschen Arbeitserfolg rankt sich noch immer der rostige Stacheldraht aus jenen Tagen, da die Völker Europas sich selbst zerfleischten. — Befreit kann die Welt dennoch nur durch die Arbeit werden. Am Anfang wie am Ende steht die Tat!

Drum laßt die hellen Feuer glühn,
Die Flammen brausend zum Himmel sprühn,
Und Rad und Riemen schwirren!
Vieltausend Essen qualmen im Kreis,
Von allen Stirnen tropfe der Schweiß,
Und alle Hämmer klirren!

Auf deinen Schultern ruht die Welt!
Du bist es, der sie zusammenhält
Mit seinen starken Händen!
Und wenn sie grübeln Tag und Nacht,
Wie man Segen schafft, wie man's besser macht:
Dein Werk nur kann's vollenden!

Bruno H. Bürgel

I N H A L T

**QUELLEN DER KRAFT
STROMENDE ENERGIE
ERZ WIRD STAHL
ÜBERWUNDENER RAUM
DIE WERKSTATT**

★

ANHANG:

**ERKLÄRENDER TEXT
ZU DEN BILDERN**

QUELLEN
DER KRAFT



Förderturm einer Steinkohlenzeche



Rohrleitung für Hochofengichtgas



Wasserkühler für Kokereigas



Löschen des Kokses



Wagen zum Füllen der Ofenkammern



Instandsetzen und Füllen der Ofenbatterie



Löschen des Kokes im Löschwagen



Steinkohlenzeche „Viktoria Mathias“



In einer Kokerei



Trockenkoks-Kühlanlage



Öltanks im Hafen

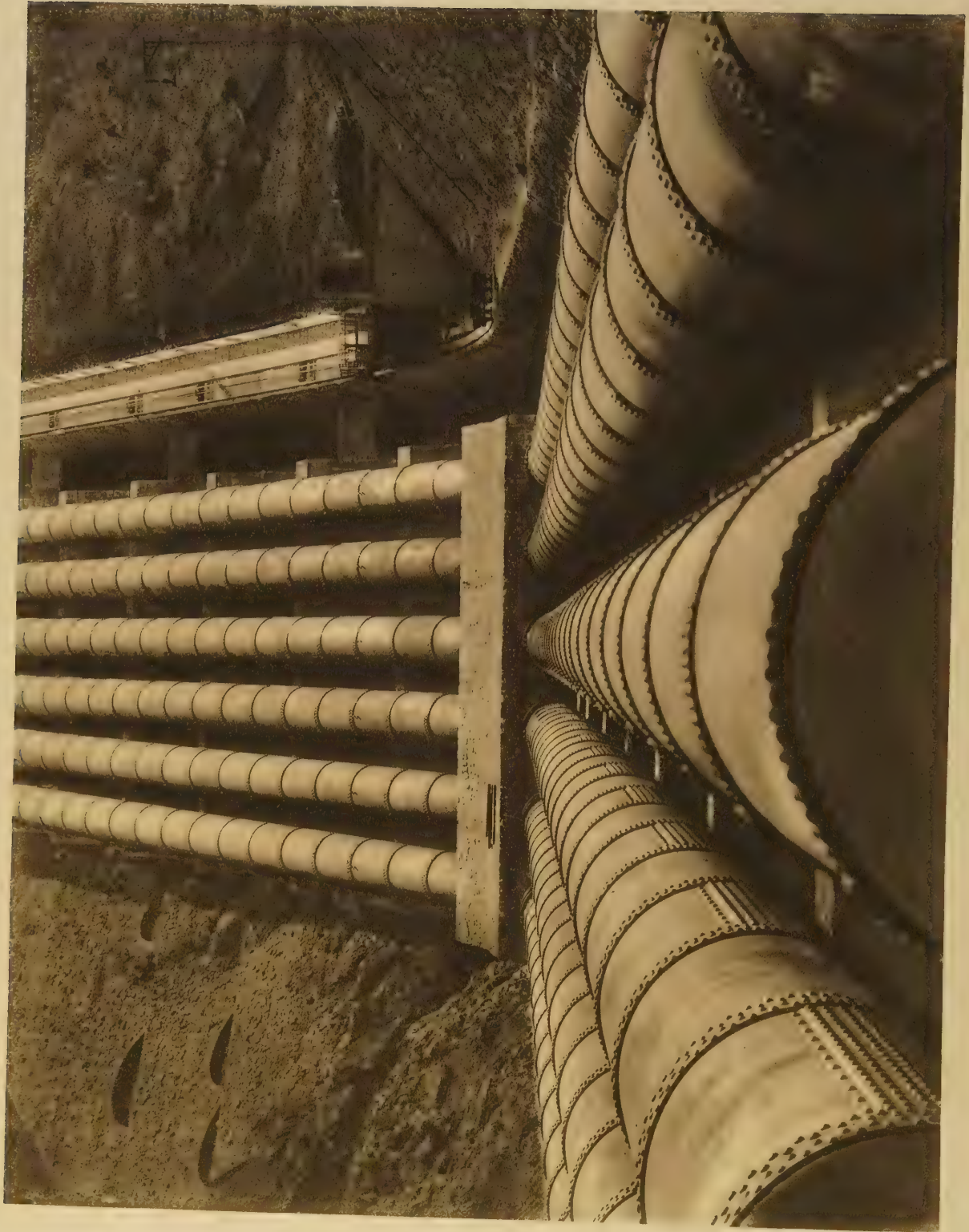


Gasbehälter

S T R O M E N D E
E N E R G I E



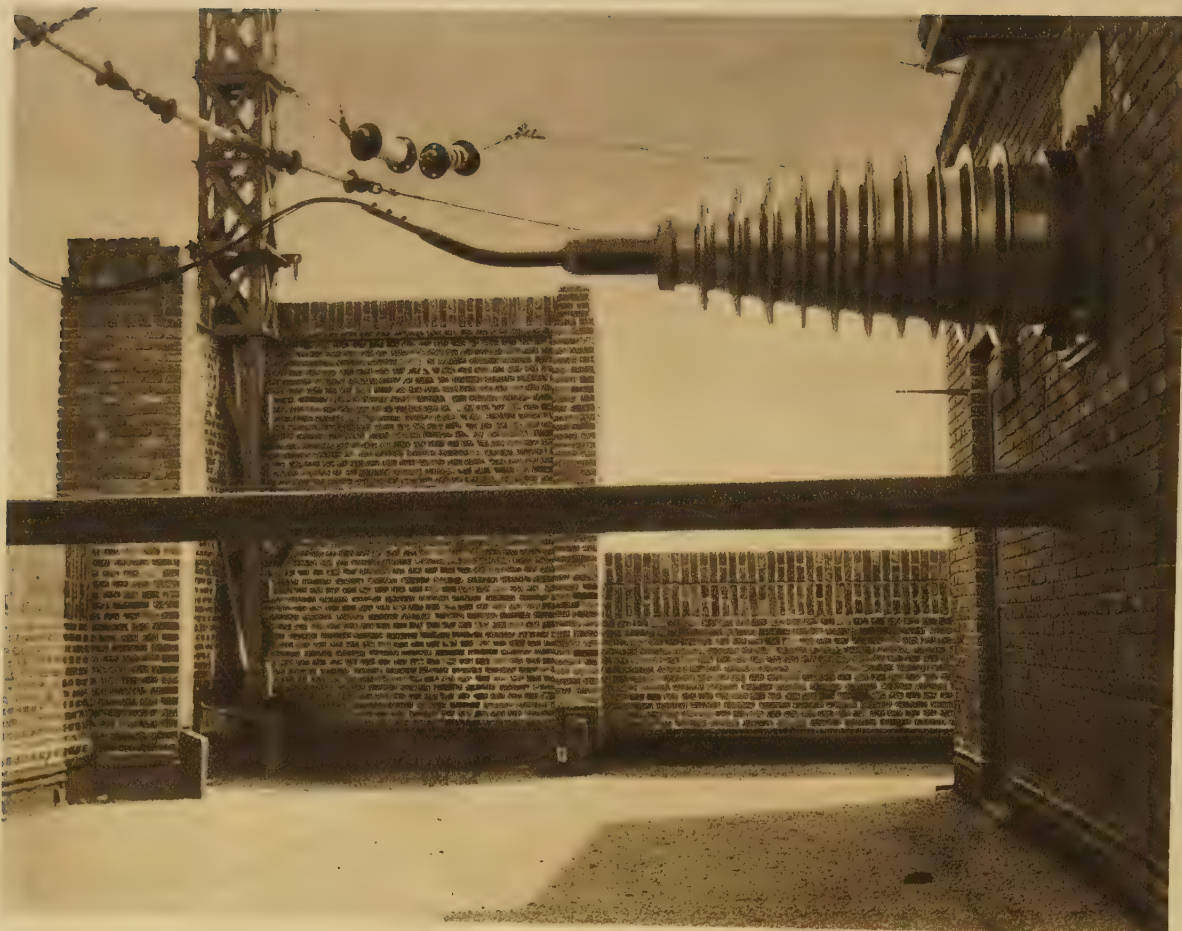
Das Wasserkraftwerk am Walchensee



Die Druckrohre



Generator und Dieselmotor



Mauerdurchführung einer Hochspannungsleitung



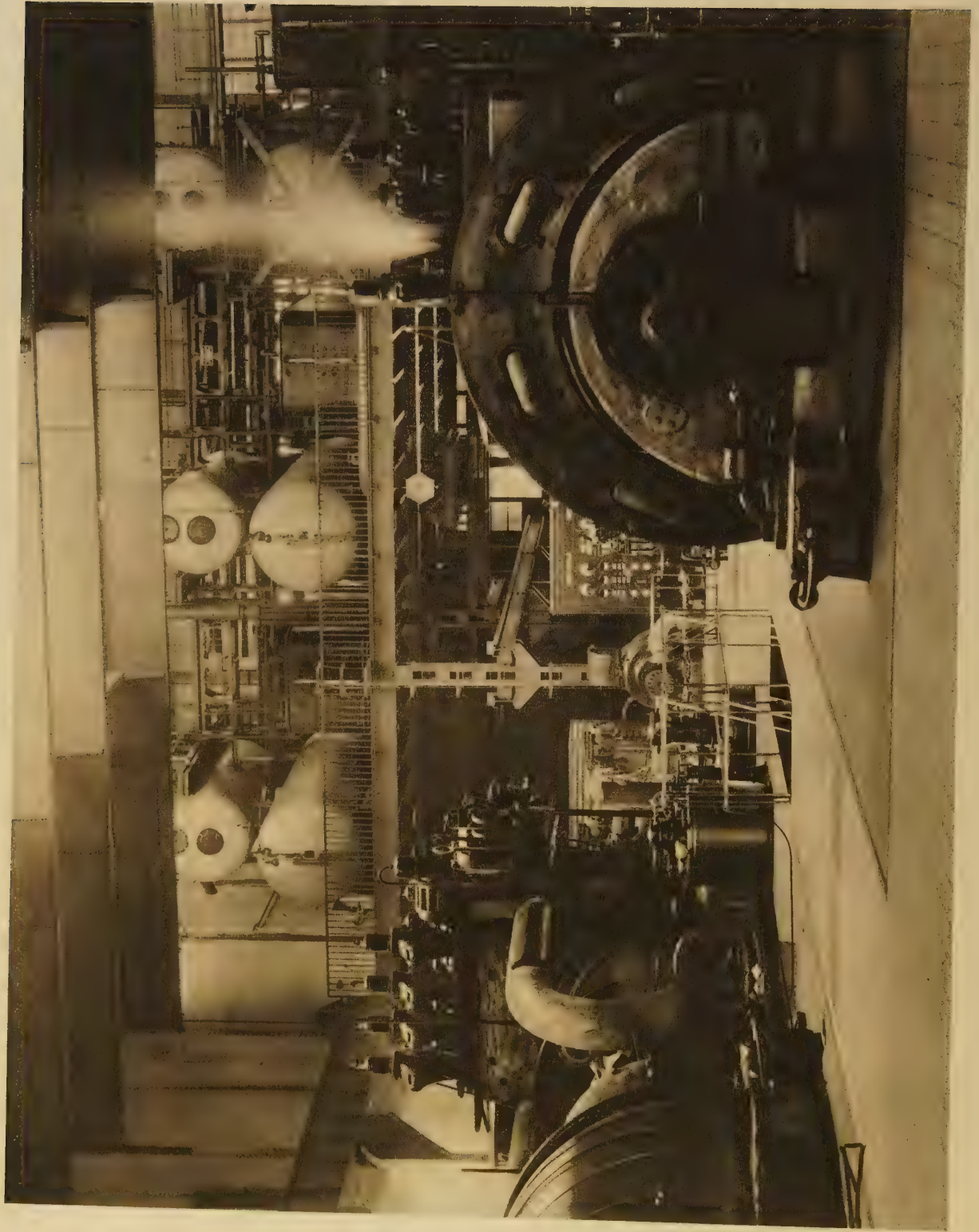
Abspanngerüst: Beginn der Überlandleitungen



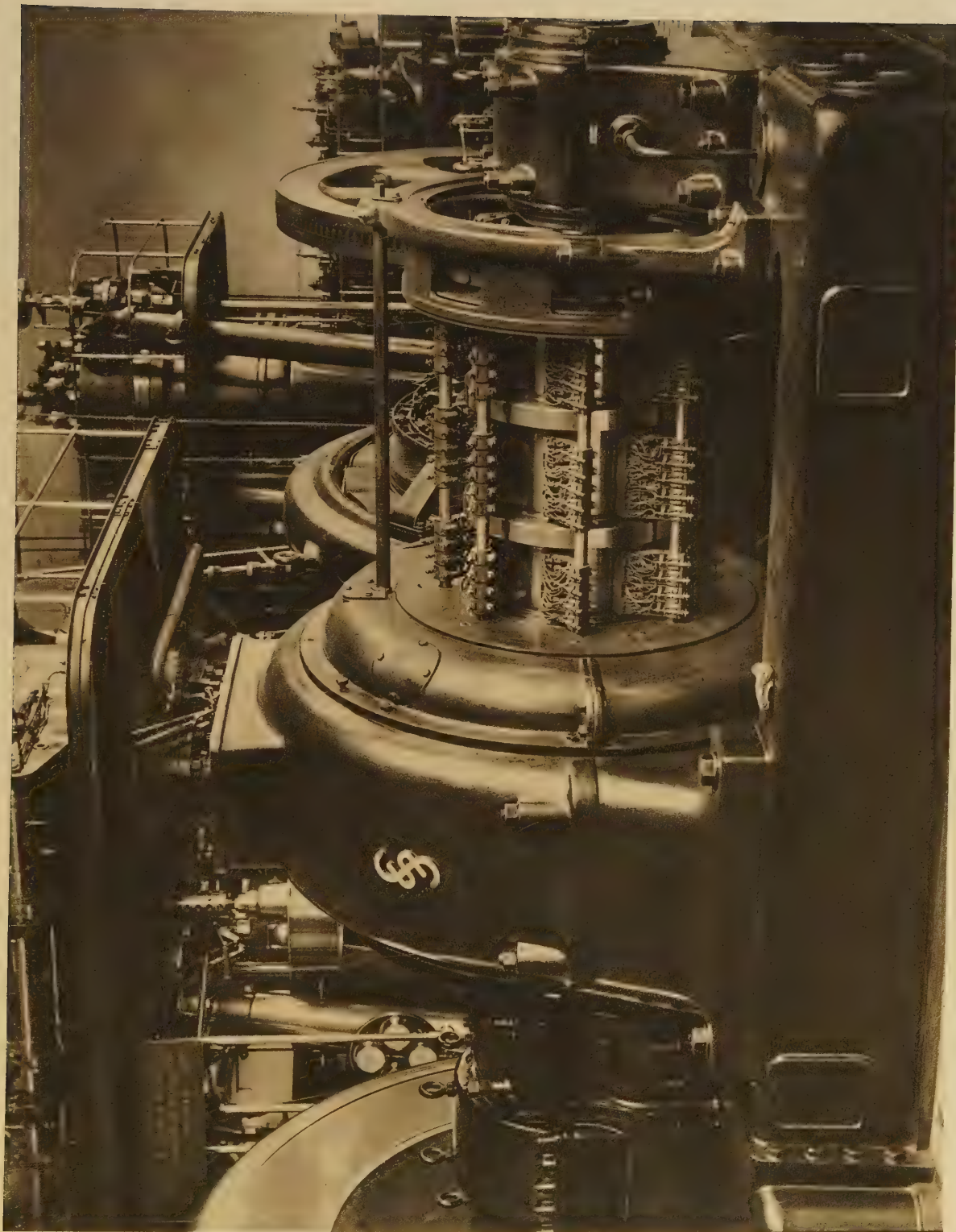
Wasserturbinen. Walchenseewerk



Hochdruckturbine. Kraftwerk Klingenberg



Maschinenhalle. Kraftwerk Klingenberg



Teilansicht einer Werkzentrale



Kohlenbeförderungsanlage im Kraftwerk



Teilansicht des Kraftwerks Klingenberg



Schaltwarte im Kraftwerk Klingenberg

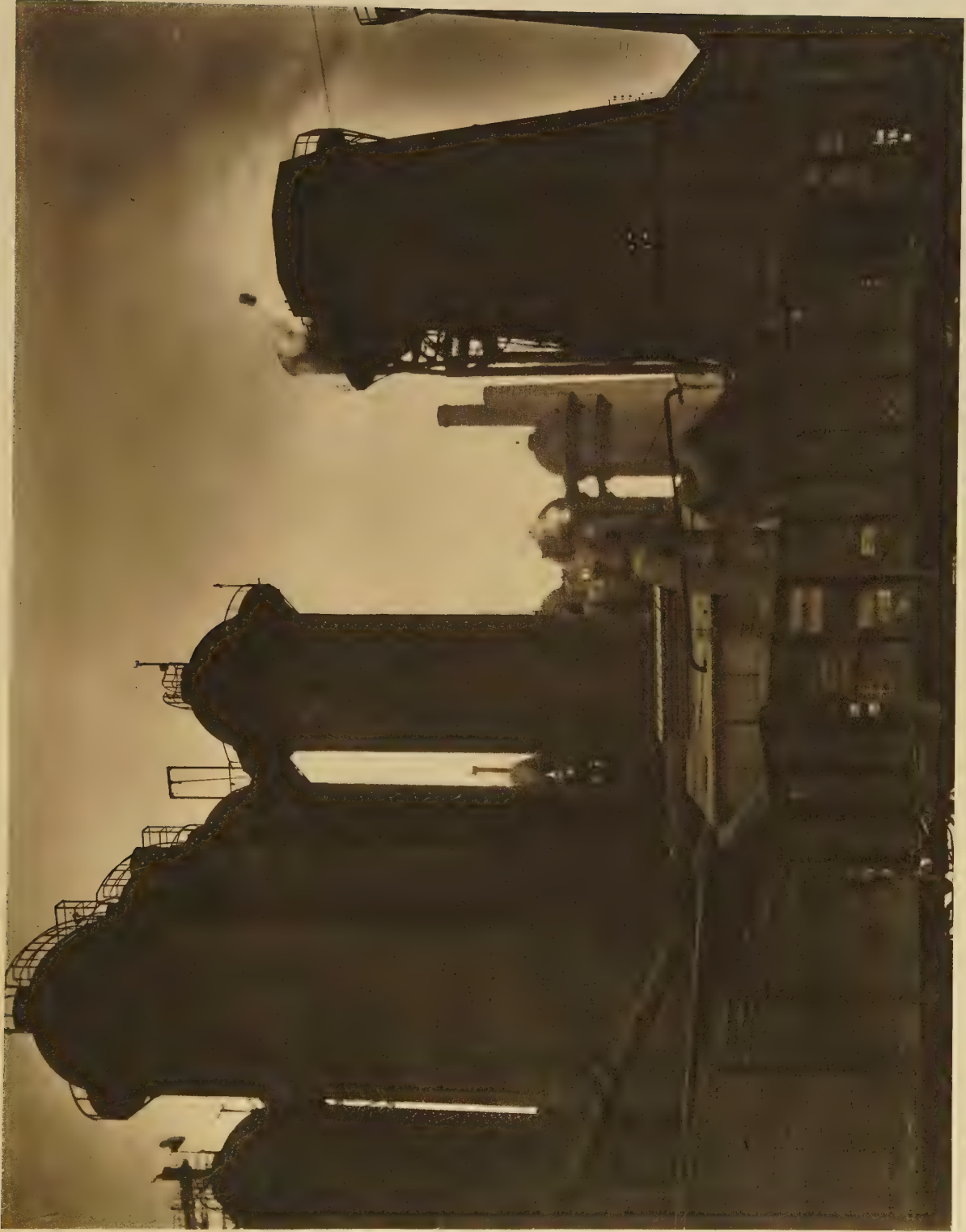
ERZ
WIRD STAHL



Zwischen Hochöfen



Hochofenanlage



Die Winderhitzer



Auf der Plattform der Winderhitzer



Roheisenabstich



Reinigungsanlage für Hochfengas



Roheisenmischer für 12 000 Tonnen



Fallwerkskran



Stahlblock unterm Dampfhammer



In der Gesenkschmiede



Kleiner Dampfhammer



Stahl wird „erblasen“



Schmelzofen einer Eisengießerei



Siemens-Martin-Ofen



Walzenstuhl in einem Drahtwalzwerk



Former bei der Arbeit



Mann an der Winde



Schablonenformerei



Hochofenarbeiter



Schlackenwagen

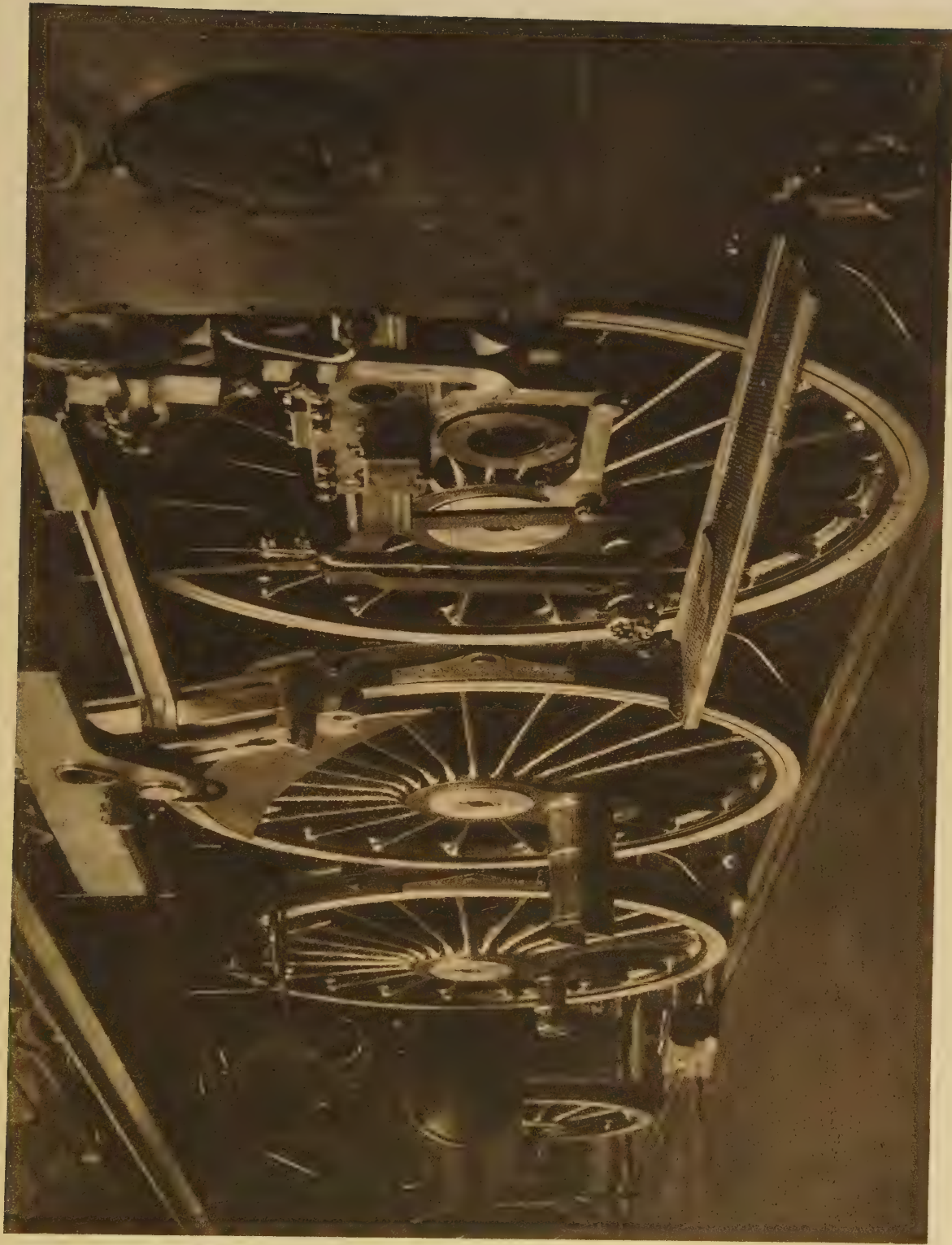
ÜBERWUNDENER
RAUM



Abfahrt!



Ausfahrtgleise Bahnhof Dortmund



Triebwerk während der Montage



Schiff im Werden: die Spanten



Großreinemachen im Dock



Auf der Helling



Luxusyacht „Nourmahal“



Elektrohängebahn in einem Binnenhafen



Turmdrehkran auf einer Werft



Feierabend im Hafen



Takelage eines Vollschißes



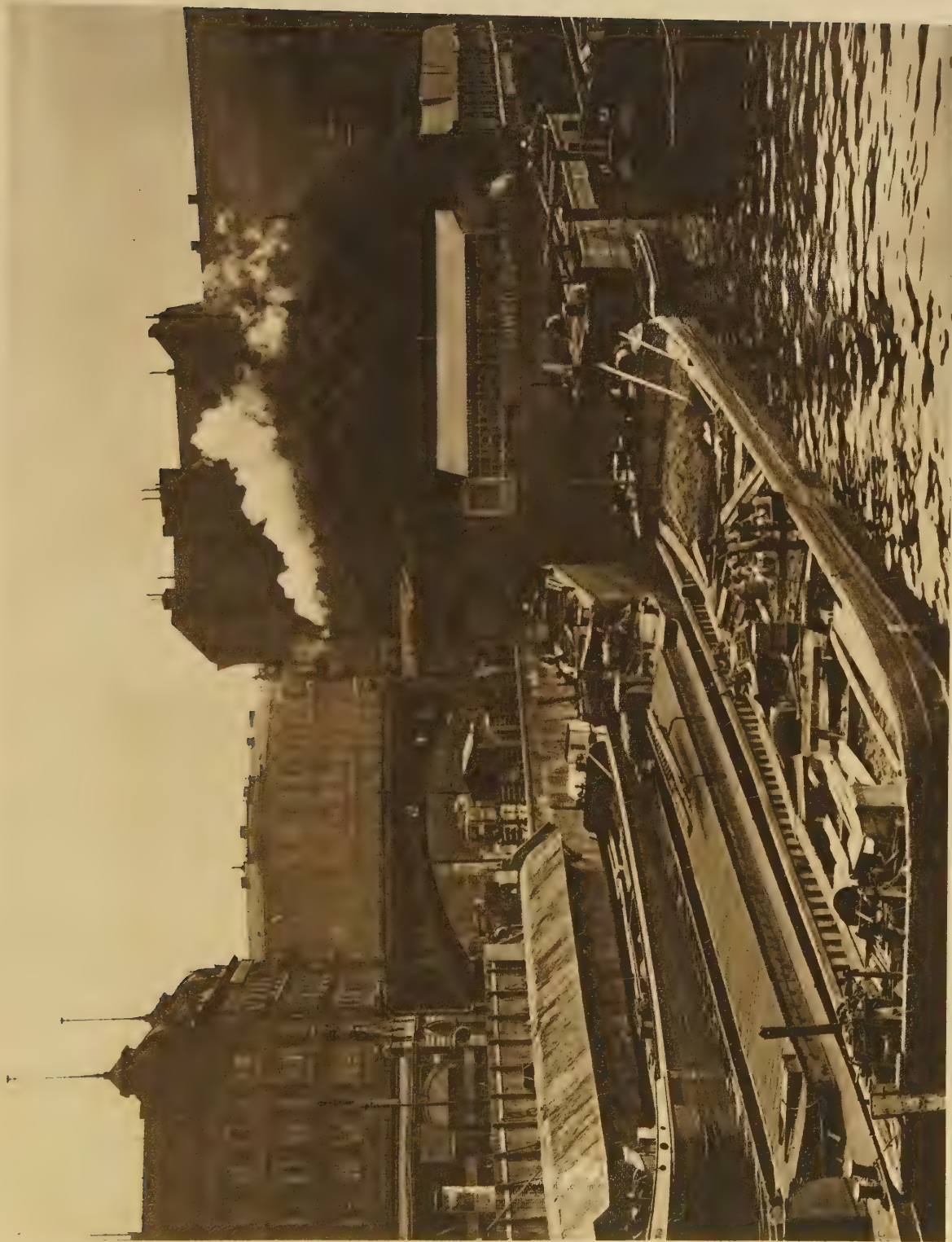
Abend im Hamburger Hafen



Rhein bei Duisburg



Berliner Osthafen



Wasserwege durch Berlin



Industriehafen an der Ruhr



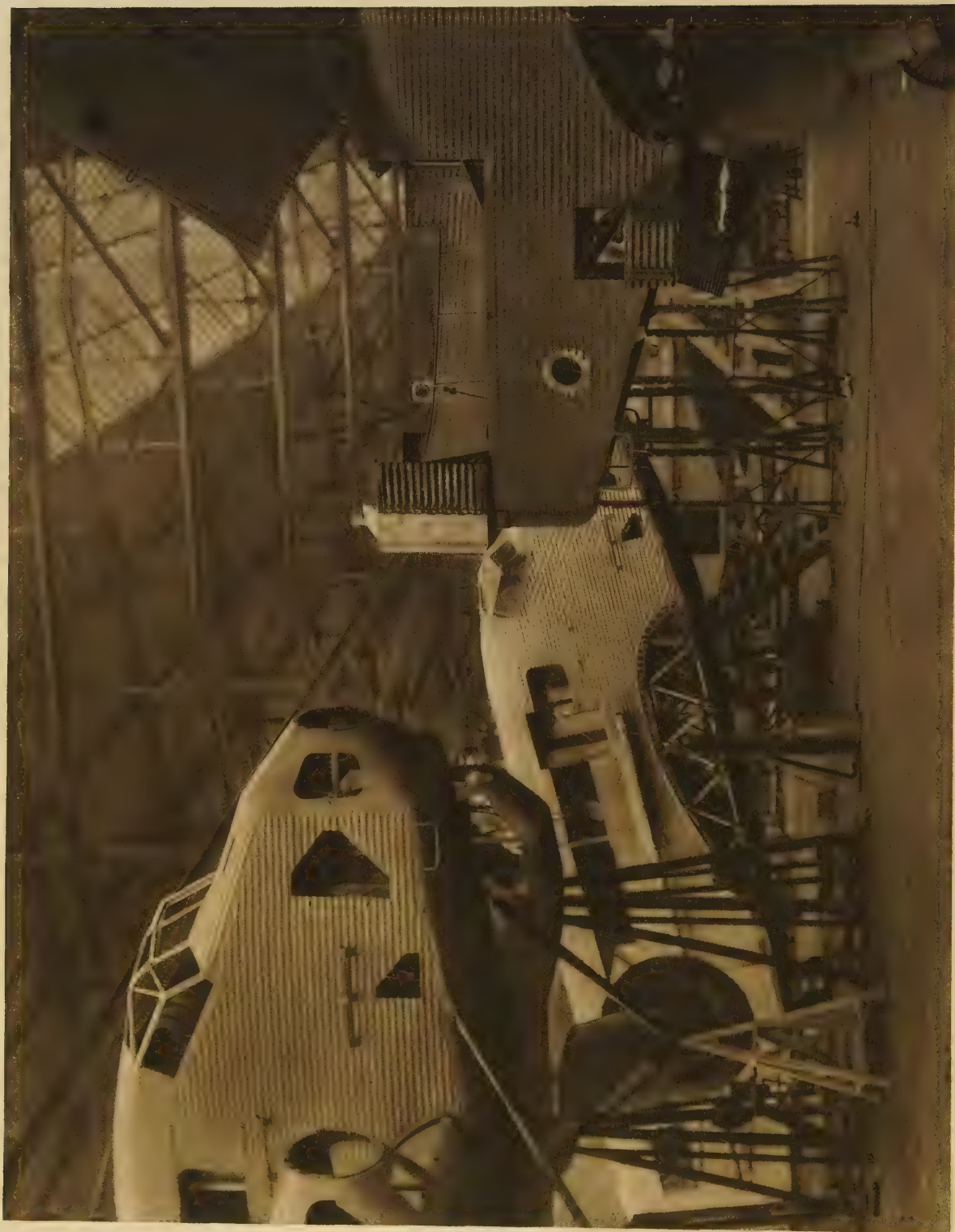
Schwimmender Getreideheber



Gerippe des „Graf Zeppelin“



Befestigen der Hülle



Montagehalle einer Flugzeugfabrik



Auf dem Werkflugplatz



Der Funkturm in Nauen



Hohenzollernbrücke in Köln am Rhein



In der Brückenbauanstalt



Die Hochbahn



Brücken, die sich kreuzen



Turmseilbahn eines Kalibergwerkes



Brücke im Bau

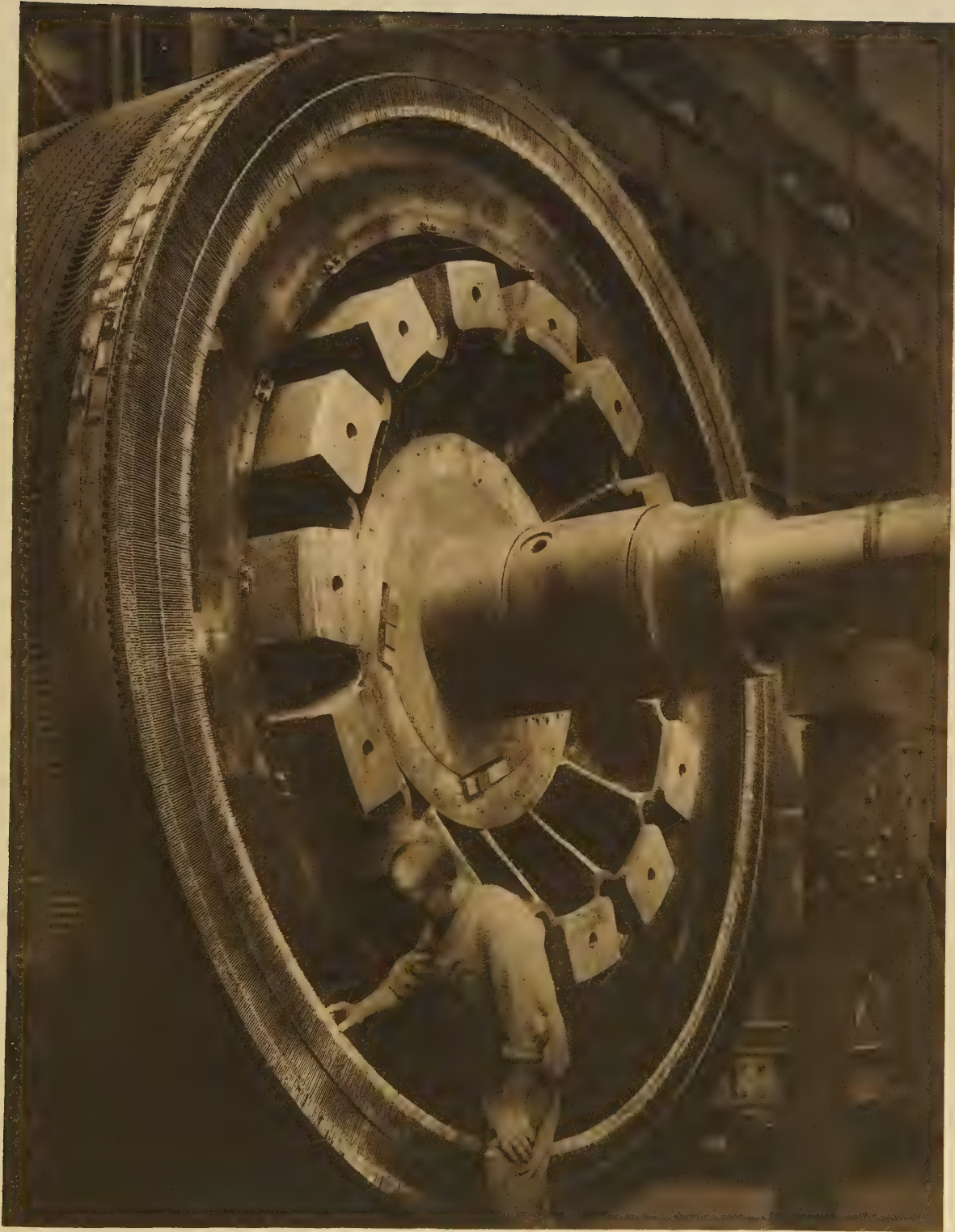


Rheinbrücke bei Duisburg-Hochfeld

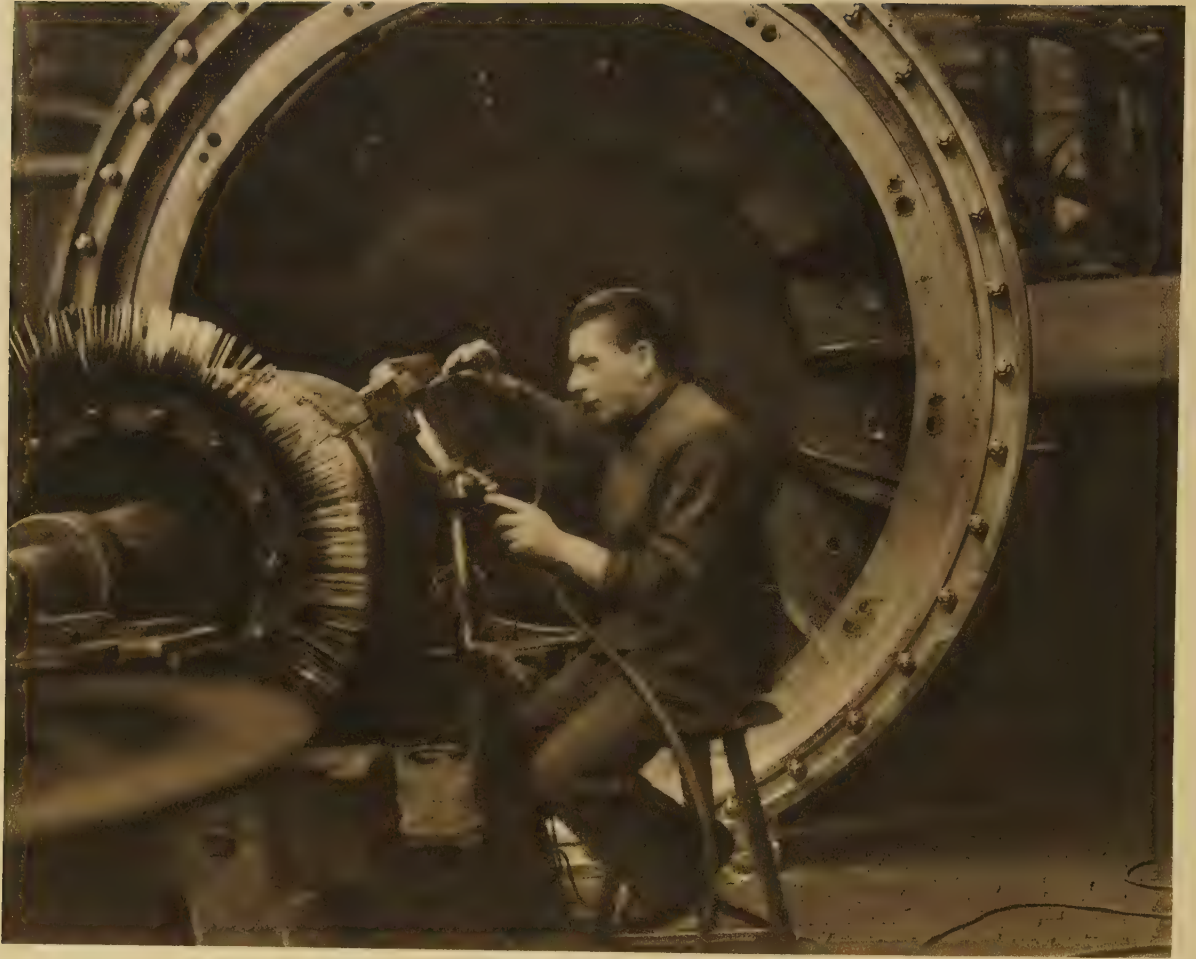


Überbrücktes Gleis

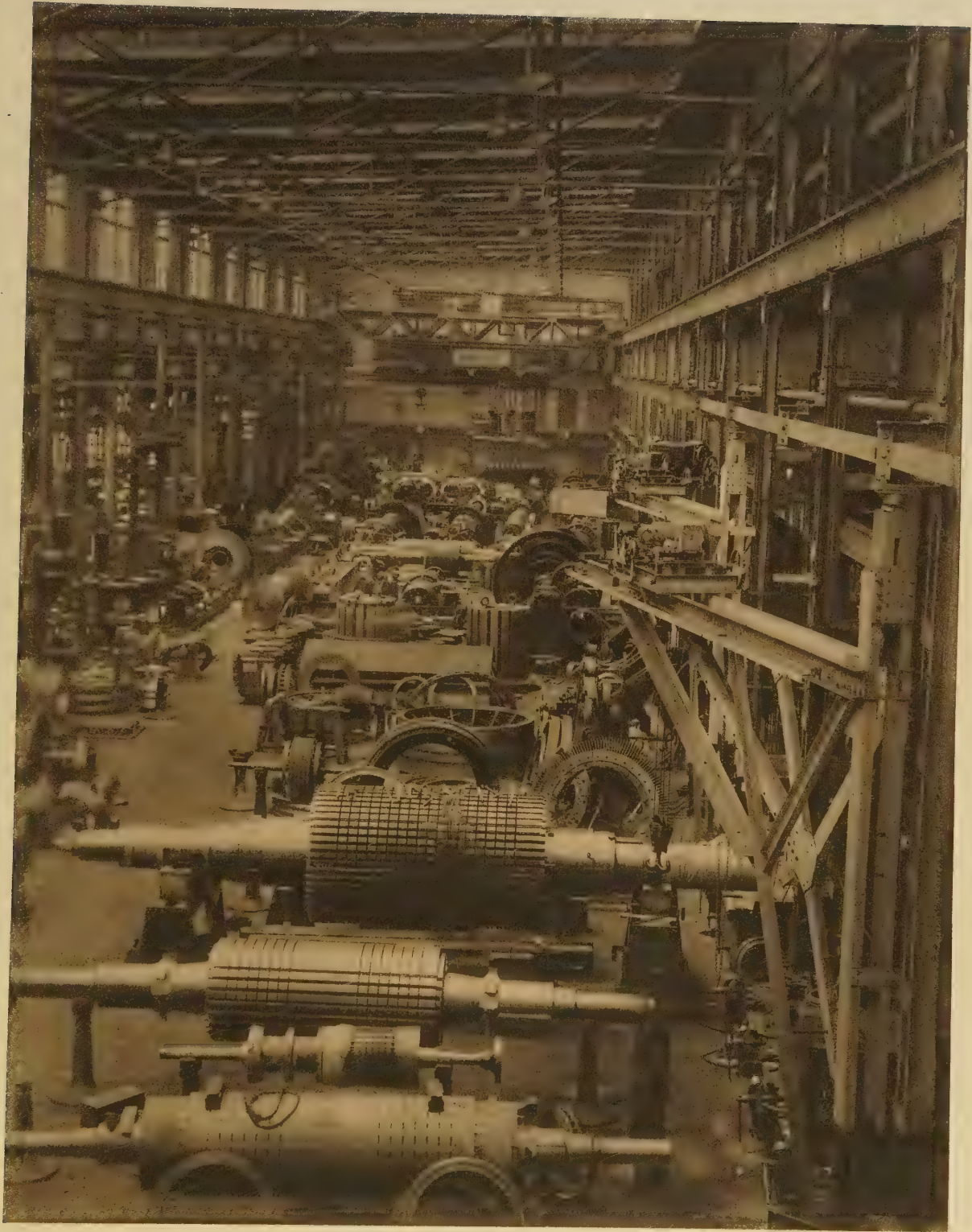
IN DER
WERKSTATT



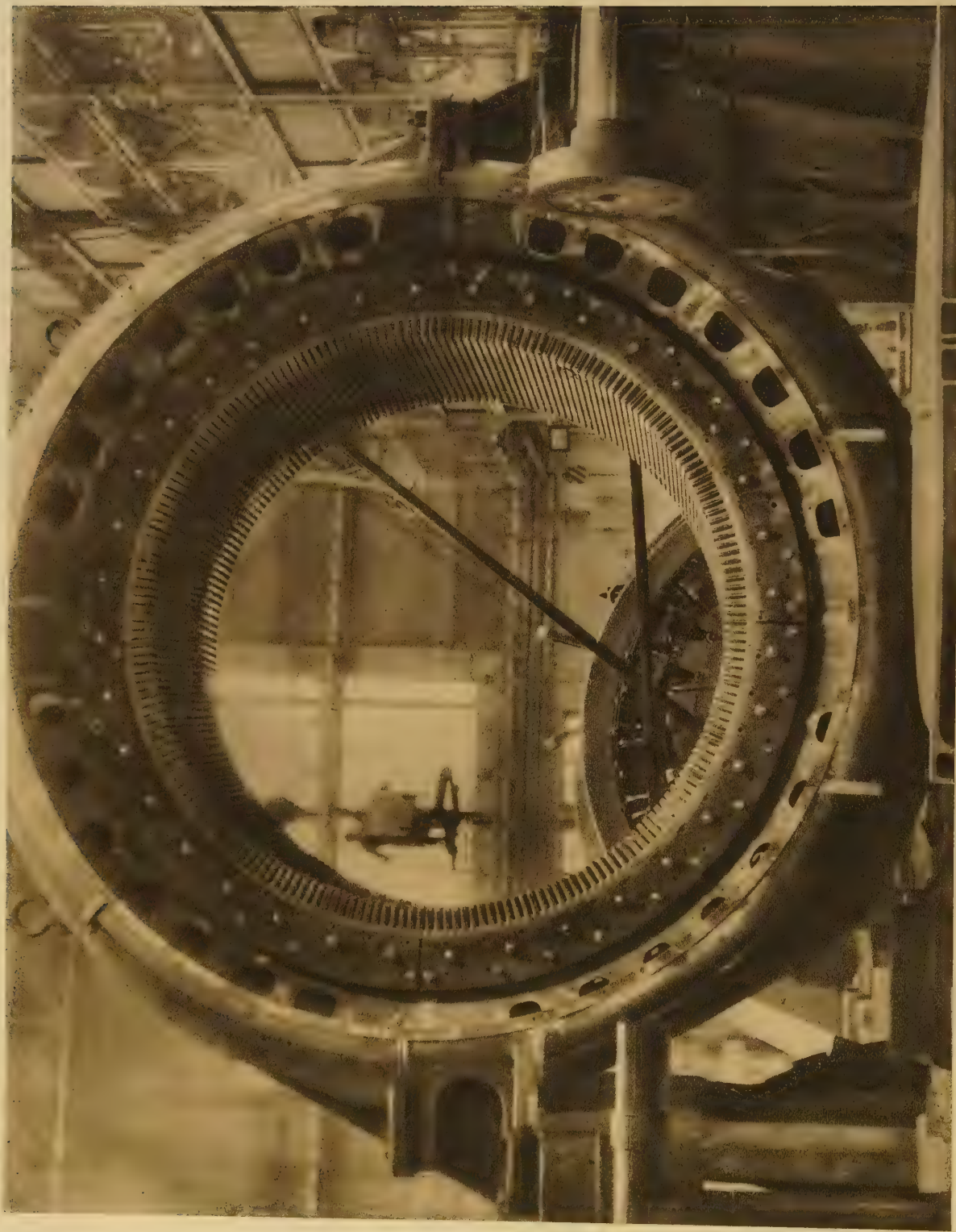
Anker eines Gleichstrommotors



Stromerzeuger im Bau



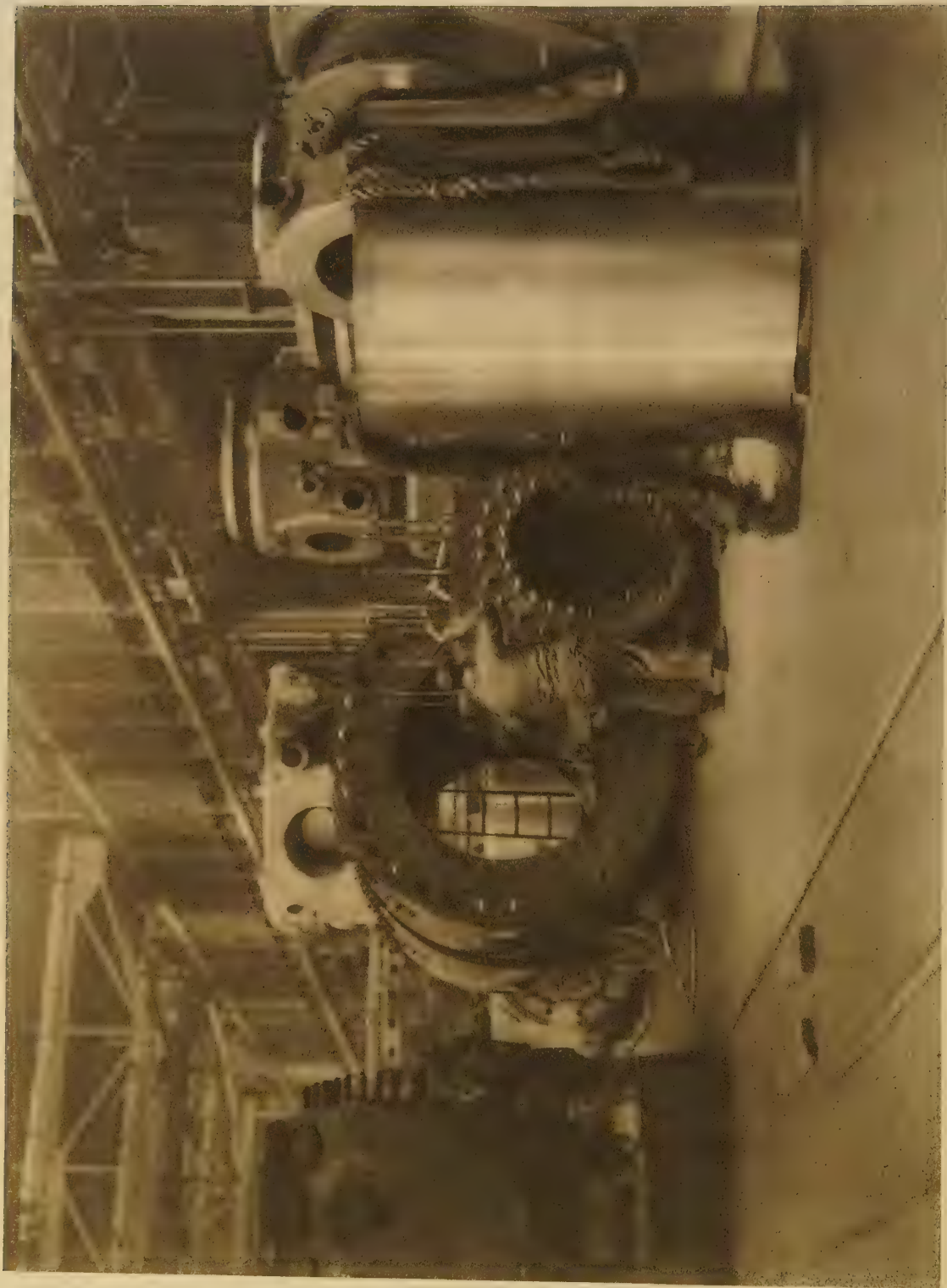
Montagehalle für Elektromaschinen



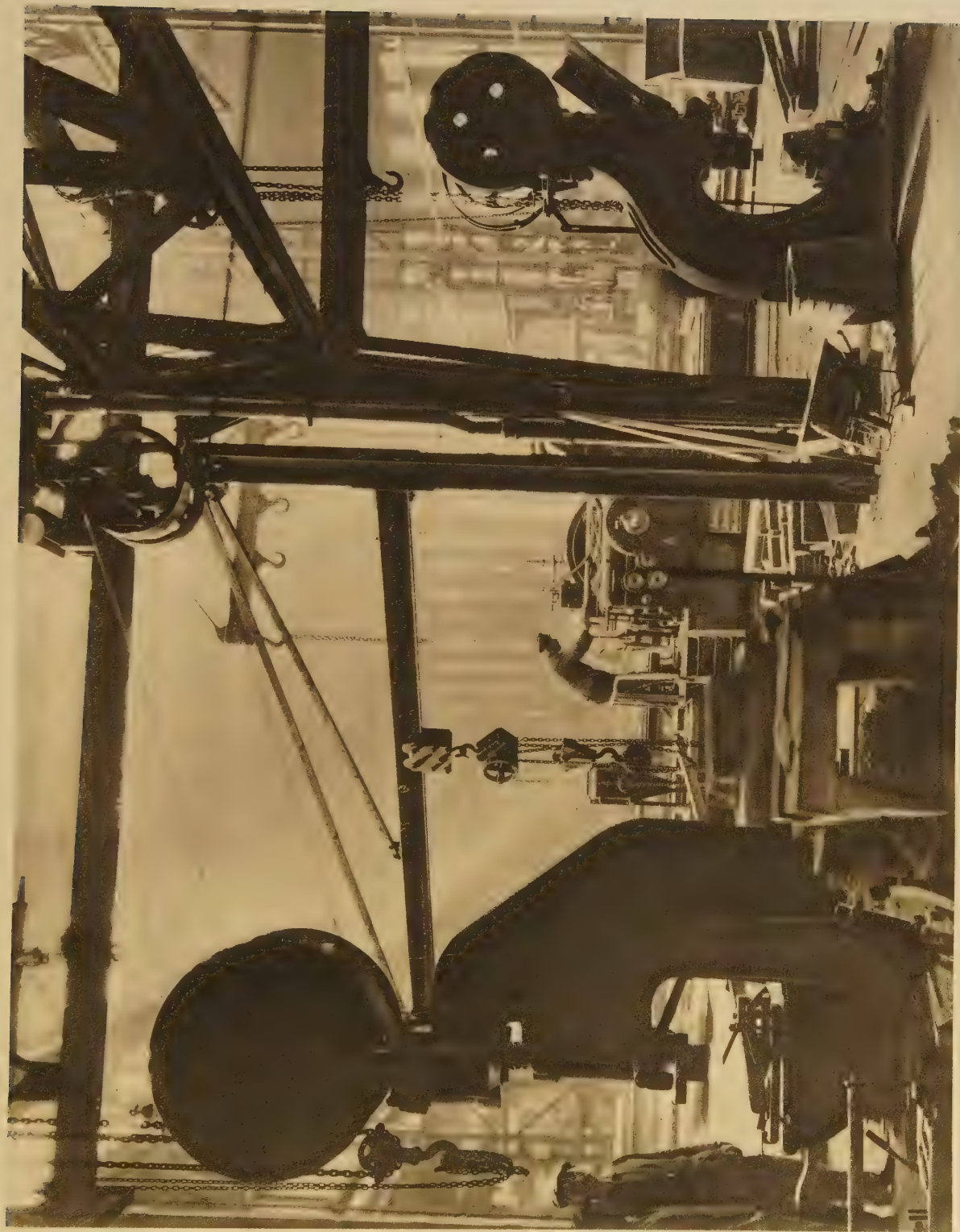
„Ständer“ einer Wechselstrommaschine



Zylinder einer Großgasmachine



Zusammenbau von Großgasmaschinen



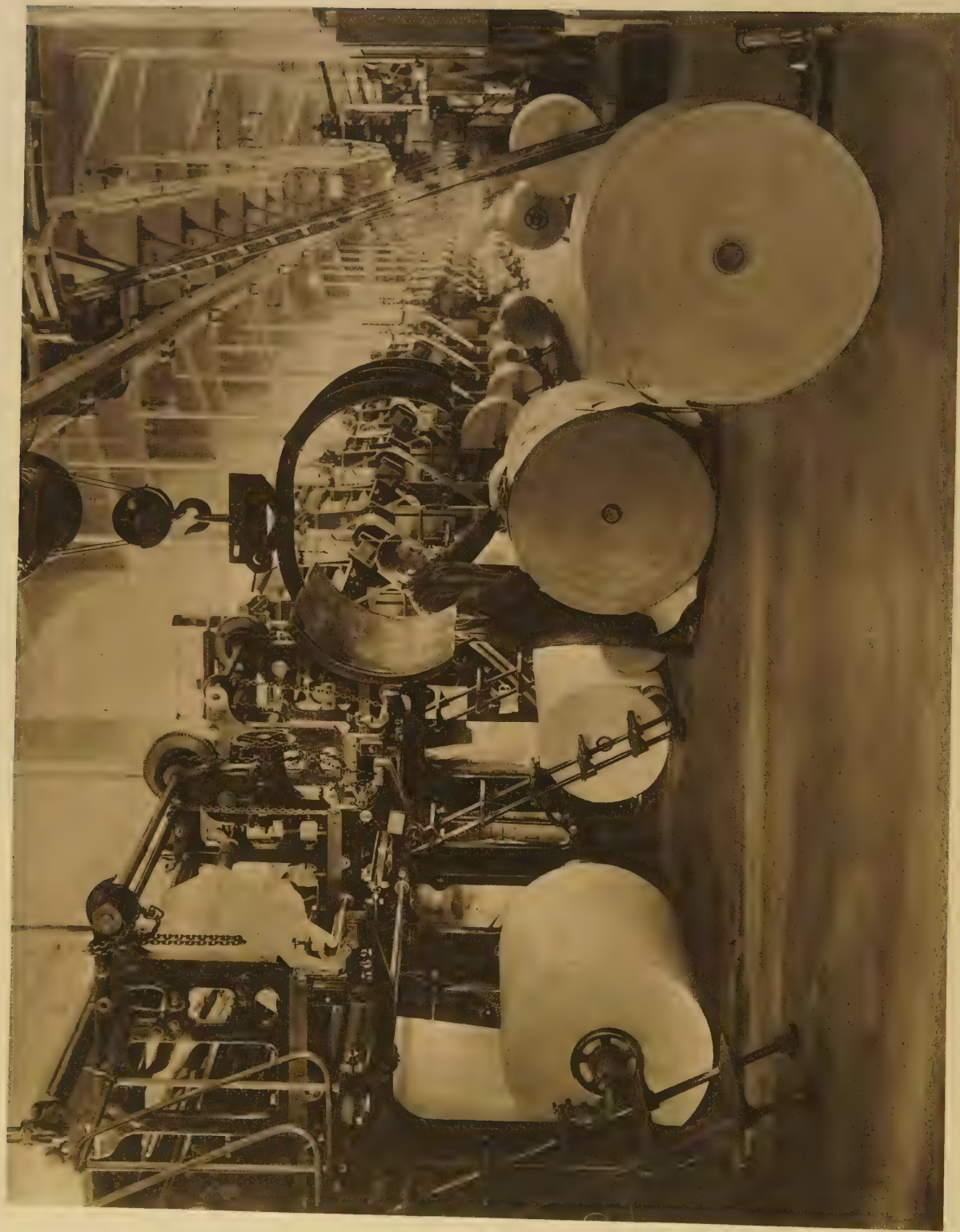
Maschinenhämmer in einer Brückenbauanstalt



In der Brückenbauanstalt



Farbwalzenherstellung in einer Buchdruckerei



Die Zeitungsfabrik



An der Karusseldrehbank



Kesselschmiede



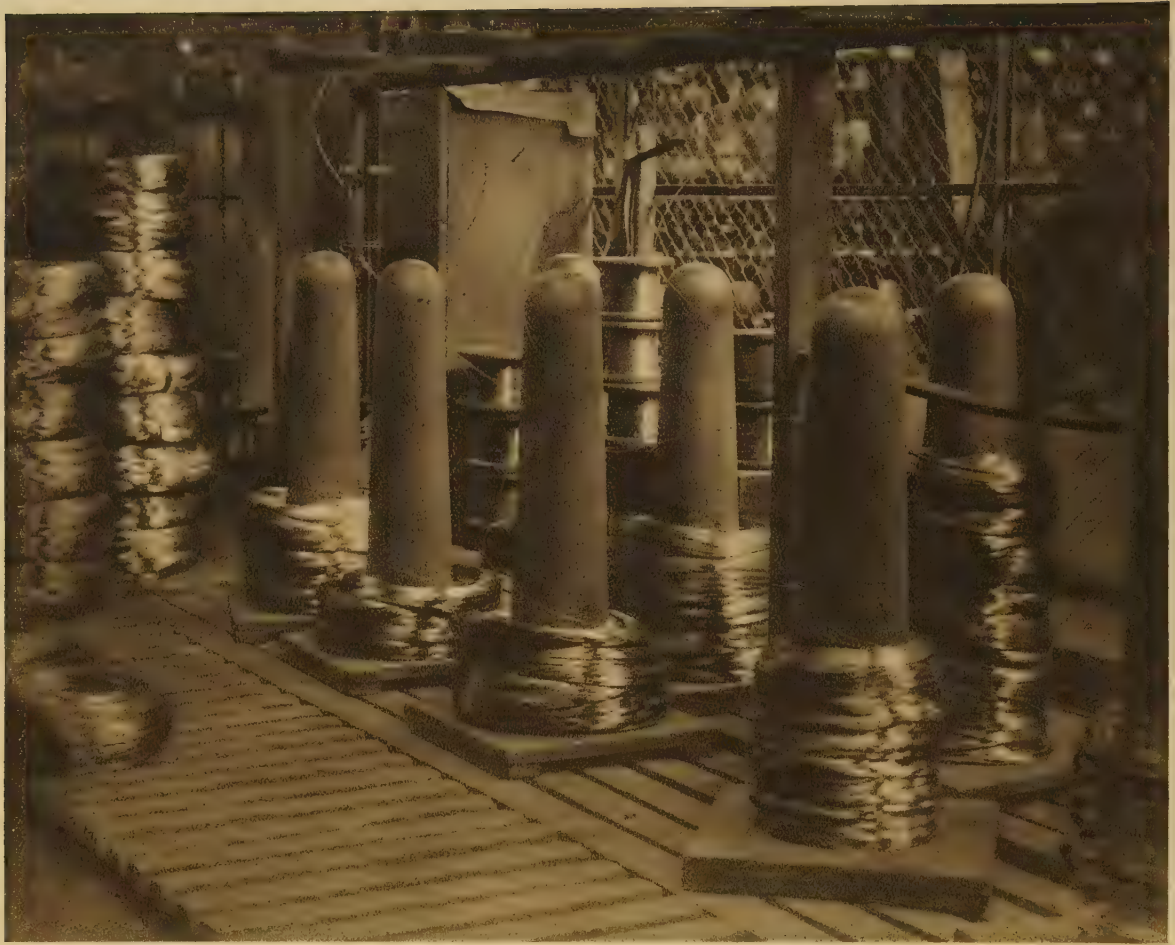
Wärmeofen und Schmiedepresse



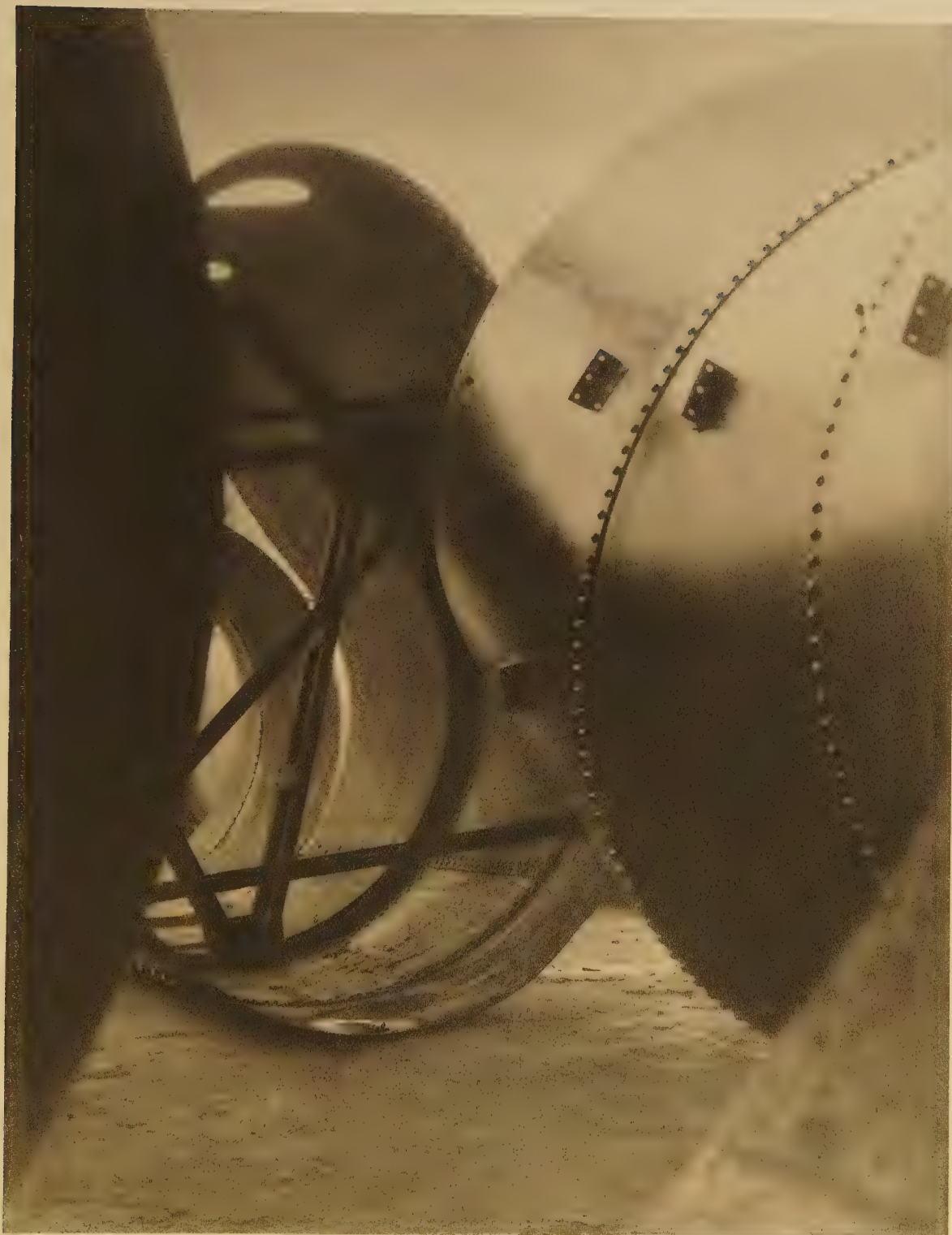
Schrott-Transport auf dem Fabrikshof



Wärmeofen in einer Radfabrik



Ablaufdorne einer Drahtzieherei



Bau von Gichtgas-Rohrleitungen

ERKLÄRUNGEN ZU DEN BILDERN

QUELLEN DER KRAFT

Seite

Förderturm einer Steinkohlenzeche. Aus Gitterträgern zusammengefügt, steht der Förderturm breitbeinig über dem Schacht. Die von unten kommenden Seile sind über Rollen geführt und hängen senkrecht in den Schacht hinab. An jedem Seil hängt ein Förderkorb. Befindet sich der eine Korb unten am „Füllort“, so steht der andere an der Entladungsstelle über Tage, der „Hängebank“. Auf ein oder mehrere Glockenzeichen hin fährt die Fördermaschine an und setzt durch Drehen der Treibscheibe die beiden Förderkörbe in gegenläufige Bewegung. 13

Rohrleitung für Hochofengichtgas. Beim Hochofenprozeß entstehen im Ofenschacht gewaltige Mengen Gichtgas, die sowohl im Verhüttungsprozeß selbst (z. B. zum Winderhitzen) als auch zur Kraftgewinnung (Betrieb von Gasmaschinen u. a.) verwendet werden. Die Gasleitungen, von mannshohem Durchmesser, bestehen aus einzelnen Rohrstücken (Schüssen), die wie der Mantel eines Dampfkessels miteinander vernietet sind. In bestimmten Abständen sind besondere elastische Rohrverbindungen eingebaut, die den Zweck haben, die durch Temperaturunterschiede der umgebenden Luft hervorgerufenen Dehnungen aufzunehmen. 14

Wasserkühler für Kokereigas. Die bei der Verkokung entstehenden Steinkohlengase werden zur Verwertung der Nebenprodukte zunächst der Teervorlage zugeführt, in der sich ein Teil des mitgerissenen Teergehaltes abscheidet. Von dort gelangt das Rohgas durch eine Rohrleitung zu einer Kühlanlage, in der man es durch Luft- oder Wasserkühlung von den restlichen Wasser- und Teerdämpfen befreit. Die hohen Säulen unserer Abbildung sind derartige Kühler. Die waagerechte Rohrleitung im Vordergrund führt den Kühlern das Rohgas zu. Es steigt durch das kleinere linke Rohr senkrecht bis zum oberen Ende des Kühlers empor und durchströmt diesen nach unten. Die Kühlwirkung kommt dadurch zustande, daß im Gegenstrom zum Gas kaltes Wasser oder kalte Luft in zahlreichen Rohrsträngen den Kühler durchströmt, wobei das Kühlmittel durch die Rohrwandungen hindurch die Wärme des Gases aufnimmt. Das abgeschiedene Teer- und Ammoniakwasser sammelt sich unten am Boden des Kühlers. 15

Löschen des Koks. Eng aneinandergereiht, Glied an Glied, stehen die einzelnen, kaum einen halben Meter breiten Kammern der Koksöfen. Meist sind je 60 zu einer Batterie zusammengefaßt. Die Beschickung mit Steinkohle erfolgt von oben aus durch einen Füllwagen. Durch Beheizung der Kammern — jede ist von zwei Heizkanälen umgeben — geht in ihnen unter Luftabschluß, wie in einer Retorte, die Verschwelung der Kohle vor sich. Die flüchtigen Bestandteile wie Steinkohlengas, Teer, Benzol, werden abgeschieden, und nur der feste Kohlenstoff bleibt in Form des Koks zurück. Um beim Ausstoßen des glühenden Kokskuchens aus der Kammer seine Verbrennung an der Luft zu verhindern, muß ihm seine Wärme so rasch als möglich entzogen werden. Dies geschieht auch heute noch meist durch Löschen mit dem Wasserstrahl. 16

Bis in die jüngste Zeit hat das in den Kokereien gewonnene Steinkohlengas allgemein die ganze für den Verkokungsbetrieb nötige Wärme geliefert. In modernen Betrieben geht man aber immer mehr dazu über, dieses „Starkgas“ als Nebenprodukt zu verkaufen, die Beheizung der Koksöfen hingegen mit dem billigeren Gichtgas („Schwachgas“) der Hochofenbetriebe durchzuführen. Die mit diesem System bisher errungenen Erfolge spiegeln sich in weitgehender Verkürzung der Garungszeit bis auf etwa 13 Stunden und in einer Leistungssteigerung der Öfen (um fast 20 v. H.) wider.

- 17 Wagen zum Füllen der Ofenkammern. Jede Ofenkammer wird von oben durch drei Öffnungen mit Steinkohle beschickt. Zur Verbesserung der Backfähigkeit ist die Kohle fein gemahlen. Mit einer Stange verteilt ein Arbeiter das Füllgut gleichmäßig im Ofenraum. Die Deckel werden nach Füllung maschinell wieder auf die Öffnungen gesetzt. Der Füllwagen ist elektrisch angetrieben und auf Schienen längs der ganzen Ofenbatterie verfahrbar.
- 18 Instandsetzen und Füllen der Ofenbatterie. Infolge der hohen Betriebstemperaturen von über 800°C ist die Lebensdauer des Ofenbaustoffes (feuerfester Stein) nur sehr kurz, und Verbesserungen sind oft nötig. Während die Kammern rechts in der Abbildung schon gefüllt werden, sind die Mauerwerksreparaturen links noch nicht ganz beendet.
- 19 Löschen des Koks im Löschwagen. Mit einer Kraft von mehr als 30 Pferdestärken drückt der Stempel der Ausdrückmaschine den garen Kokskuchen aus der Ofenkammer in einen bereitstehenden Löschwagen. Dort stürzen von allen Seiten dicke Wasserstrahlen auf den Koks, um ihm rasch Glut und Wärme zu nehmen und seine Verbrennung an der Luft zu verhindern.
- 20 Steinkohlenzeche „Viktoria Mathias“. Jede Grube muß aus Sicherheitsgründen und zum Zwecke guter Bewetterung (Lüftung) mindestens zwei Hauptförderschächte haben. Ganz rechts die beiden Stränge des Förderseils, die zu der Fördermaschine führen. Sie sind dort um die Treibscheibe, nach dem Erfinder Koepescheibe genannt, einmal herumgeschlungen. In den hohen Gebäuden links der Schornsteine wird die Kohle nach Stückgrößen sortiert und gewaschen.
- 21 In einer Kokerei. Den Hintergrund der Abbildung beherrschen fünf turmhohe Rückkühler. Diese dienen dazu, das zur Kühlung des Kokereigases verwendete und dabei warm gewordene Wasser (vgl. S. 15) wieder abzukühlen. Das so gekühlte Wasser wird erneut zur Gaskühlung verwendet. Die hohen zylindrischen Behälter davor sind Wasserkühler, in denen die von den Koksöfen kommenden Gase auf etwa 40°C abgekühlt werden. Abgesehen von der Hauptmenge der Leichtöle wird dort aller Teer kondensiert.
- 22 Trockenkoks-Kühlanlage. Die Frage, wie das Ablöschen des Koks verbessert werden kann, hat bis heute unablässig den Ingenieur beschäftigt. So notwendig auch immer das augenblickliche Abbrechen des Schwelvorganges ist, so wenig ist dem Koksabnehmer der Wassergehalt des Produkts angenehm, ganz abgesehen von dem wärmetechnischen Widersinn, die im Koks aufgespeicherten Wärmemengen durch den kalten Wasserstrahl zu vernichten. Das Trockenlöschverfahren scheint einen Weg zu bieten, die Wirtschaftlichkeit der Kokereien noch weiter zu steigern. Der in luftdichten Behältern aufgeschüttete glühende Koks wird von einem kalten, die Verbrennung nicht unterhaltenden Gasstrom durchflossen. Man erhält auf diese Weise trockenen Koks und kann außerdem die vom Kühlgas aufgenommene Wärme weitgehend ausnutzen.
- 23 Öltanks im Hafen. Der Verbrennungsmotor und die Ölfeuerung haben dem Erdöl ungeahnte Anwendungsgebiete erschlossen. In riesigen Tankschiffen kommt das Öl in die Häfen. Hier wird es zunächst in Tanks entleert und dann erst in Kesselwagen dem Verbrauch und der Verarbeitung zugeführt. Die Öltanks sind aus einzelnen vorgerundeten Blechplatten zusammengenietet.
- 24 Gasbehälter. Innerhalb eines Gerüstwerkes von vieleckigem Querschnitt bewegt sich mit dem Gasverbrauch die Glocke des Gasbehälters langsam nieder. Luftig und zierlich schwingt sich eine Wendeltreppe empor, die bis zur Glockendecke führt. Von weitem deutlich sichtbar, zeigen Marken den jeweiligen Gasinhalt des Behälters an.

Das Wasserkraftwerk am Walchensee. Das Walchenseewerk ist mit einer Leistung von 125 000 Kilowatt (kW) gegenwärtig Europas größtes Wasserkraftwerk. Dicht unterhalb des Bergkammes liegt das „Wasserschloß“, ein mächtiges Sammelbecken aus Beton. Von ihm aus führen sechs Druckrohrleitungen in steilem, 180 Meter tiefem Fall zum Krafthaus, wo den Turbinen das Kraftwasser zugeleitet wird. Rechts neben den Druckrohren, die an zwei Stellen durch Betonklötze im Fels fest verankert sind, läuft eine Seilbahn und eine Treppe. Oberhalb der höchsten Verankerung überquert eine leichte Fußgängerbrücke die Druckrohre. Vor dem Krafthaus der sogenannte Unterwasserkanal. Er dient zur Abführung des Wassers, das in den Turbinen die ihm innewohnende Energie verloren hat. 27

Die Druckrohre. Die mannshohen Druckrohre haben wegen des immer größer werdenden Wasserdrucks unten stärkere Wandungen als in der Höhe des Wasserschlosses. An der Stelle, wo die Rohre in die Waagerechte übergehen, sind sie durch ein mächtiges Betonfundament im Boden verankert. Rechts in der Abbildung die Seilbahn zur Lastenförderung und daneben die Treppe, beide zum Wasserschloß führend, sind gut zu erkennen. 28

Generator und Dieselmotor. Blick in eine kleinere Werkzentrale. Rechts im Vordergrund eine Gleichstrommaschine mit Außenpolen. Der Stromerzeuger wird von einem Dieselmotor angetrieben, dessen Schwungrad links zu sehen ist. In die Vertiefungen am Umfang greifen die Zähne einer Stellstange, die dazu dient, das Schwungrad und damit den Dieselmotor in die für das Anfahren günstige Lage zu bringen. 29

Mauerdurchführung einer Hochspannungsleitung. Der große waagerechte Isolator, innerhalb dessen die Hochspannungsleitung verläuft, hat zur Erhöhung der elektrischen Isolation zahlreiche Rippen. Von der senkrechten Mauerwand bis zum dünnen Leitungsseil verjüngt sich der Isolierkörper und bildet — der Techniker nennt es so — einen „Körper gleicher Festigkeit“. 30

Abspanngerüst: Beginn der Überlandleitungen. Die beiden Abspanngerüste an der Seite des Krafthauses (Walchenseewerk). Der bereits im Krafthaus auf 110 000 Volt hinauftransformierte Strom wird den Gerüsten — gleichsam Ausfalltoren des Kraftwerkes — zugeleitet und von dort weit ins Land geführt. Die an den waagerechten Isolatorketten endenden Fernleitungen sind durch kurze Leitungsstücke mit den senkrechten stromzuführenden Seilen verbunden. Das Gerüst im Vordergrund wiegt fast 50 Tonnen. 31

Wasserturbinen. Walchenseewerk. Über 100 Meter lang, beherbergt der Saal acht Hauptmaschinenätze. Vier davon treiben Drehstrommaschinen von je 20 000 Kilovoltampere (kVA) mit waagerechter Welle an. Die vor ihnen laufenden Maschinenätze erzeugen einphasigen Wechselstrom für die elektrische Zugförderung der Reichsbahn. Um Störungen in der Stromversorgung soweit wie möglich auszuschließen, wird das Wasser den Turbinen schon vom Wasserschloß abgetrennt zugeführt. Vier von den sechs Druckrohrleitungen sind den Turbinen der Drehstrom-, zwei denen der Einphasenmaschinen zugeordnet. 32

Hochdruckturbine. Kraftwerk Klingenberg. Das nach den Plänen des Ingenieurs Klingenberg in den Jahren 1926/27 in Rummelsburg erbaute Kraftwerk dient der Stromversorgung der Reichshauptstadt. Auch die Reichsbahn bezieht für die jetzt elektrifizierte Stadt-, Ring- und Vorortbahn von dort elektrische Energie. 33

Die Abbildung zeigt den Hochdruckteil einer der drei Hauptturbinen von der Stirnseite her. Jede

dieser Turbinen besteht aus einem Hoch-, Mittel- und Niederdruckteil. Die Dampfdehnung geht also in drei Stufen vor sich. Die abgegebene Leistung — 80 000 Kilowatt bei 1500 Umläufen in der Minute — ist auf zwei parallel zueinander liegende Wellen verteilt. Die Hoch- und Mitteldruckturbine arbeiten auf gemeinsamer Welle und treiben den einen, die Niederdruckturbine auf der anderen Welle den zweiten Stromerzeuger an, der dem ersten vollkommen gleicht.

Der Dampf aus den Kesseln (33,5 Atm. bei 400° C) strömt der Hochdruckturbine durch die beiderseits angeordneten senkrechten Rohre zu. Hat der Dampf im Hochdruckteil seine Arbeit geleistet, so strömt er durch die zwei halbkreisförmig gebogenen Umföhrungsrohre in den Mitteldruckteil. Rechts vor der Turbine beim Einströmungsrohr zwei Schnellschlußventile, die bei einem etwaigen plötzlichen Abschalten der elektrischen Belastung die Turbine im Augenblick selbsttätig stillsetzen. In der Mitte vor der Turbine der äußere Lagerbock mit Drehzahlregler und Zahnradölpumpen. Vor den Umföhrungsrohren die drei Dampfeinlaßventile. Sie arbeiten so, daß bis zur Halblast ein Ventil, bis zur Dreiviertellast zwei, bis zur Vollast alle drei Ventile geöffnet sind.

- 34 Maschinenhalle. Kraftwerk Klingenberg. Zur Vorwärmung des Kessel-Speisewassers wurde in Klingenberg eine besondere Vorwärmanlage eingerichtet, die zwischen den Kesselhäusern und der Hauptmaschinenhalle Platz gefunden hat. Das Bild zeigt zwei von den drei Vorwärm-turbinen. Jede weist eine Leistung von 10 000 Kilowatt bei 3000 Umläufen je Minute auf und treibt über direkte Kupplung einen Drehstromgenerator von 12 500 Kilovoltampere an. Die Vorwärm-turbinen erhalten Dampf direkt aus den Kesseln. Sie bestehen aus einem Hoch- und Niederdruck-teil. Nach der Arbeitsleistung im Hochdruckteil wird ein großer Teil des Dampfes abgezapft und in die Abdampf-Vorwärmer geleitet, wo er seine Wärme an das Speisewasser abgibt. Der Rest der den Hochdruckteil verlassenden Dampfenergie wird dann im Niederdruckteil nochmals in me-chanische Arbeit umgesetzt. Hinter den Vorwärm-turbinen befinden sich die Kesselspeisepumpen sowie die Überwachungstafeln für die Vorwärmanlage.
- 35 Teilansicht einer Werkzentrale. Zum Antrieb elektrischer Stromerzeuger in Industrie-werken wählt man gern Dieselmotoren, die bei Bedarf schnell in Betrieb zu setzen und ebenso schnell stillzusetzen sind. Den Vordergrund des Bildes nimmt ein großer Gleichstrom-Generator ein, auf dessen Welle (rechts vom Maschinenanker) der Kommutator (Stromwender) befestigt ist. Dieser dient dazu, den in jeder Elektromaschine ursprünglich erzeugten Wechselstrom in Gleich-strom umzuformen. Wechselstrom-Maschinen haben infolgedessen an Stelle des Kommutators einfache Schleifringe. Entsprechend der Zahl der Magnetpole des Stromerzeugers hat der Kommu-tator Reihen von Kohlenbürsten, unter denen die Kupferlamellen hinweggleiten. Hinter der Elektromaschine sieht man zwei Dieselmotore mit stehenden Zylindern.
- 36 Kohlenbeförderungsanlage im Kraftwerk Klingenberg. Die Brennstoffzufuhr — Grus-teinkohle aus Westfalen und aus Oberschlesien — erfolgt zu Wasser und zu Lande. Täglich treffen mehr als 1250 Tonnen Steinkohle ein. Ein Muldengreifer entnimmt dem Schiffsleib die Kohle und schüttet sie zunächst auf den großen Lagerplatz. Von dort wandert der Brennstoff in die Mahlan-lage, wo er zu feinstem Kohlenstaub gemahlen und getrocknet wird.
- 37 Teilansicht des Kraftwerks Klingenberg. Je vier Schornsteine gehören zu einem Kesselhaus, deren jedes acht Dampfkessel beherbergt. Alle 16 Dampfkessel, die einen Betriebsdruck von etwa 35 Atm. haben, sind für Kohlenstaubfeuerung eingerichtet. Im Vordergrund, unterhalb der Förderbrücken, die mächtigen Brennstofflager. Hinten rechts die Mahl- und Trockenanlage, in der die Kohle die für die Verbrennung in den Kohlenstaubbrennern nötige Feinheit und Trockenheit erhält. Von der Mahlanlage führt eine geschlossene Überbrückung zu dem ersten der beiden Kessel-

häuser. Sie wird von mehreren Rohrleitungen durchzogen, in denen die Staubkohle den einzelnen Kesselbunkern zugeführt wird. Mehr als 100 Tonnen Kohle werden in jeder Stunde in der Mahlanlage aufbereitet.

Schaltwarte im Kraftwerk Klingenberg. An den Wänden die Meßgeräte für die verschiedenen Maschinensätze und Transformatoren. Die Regulier-Vorrichtungen für Turbinen und Generatoren befinden sich an dem Pult längs der rechten Wand. 38

ERZ WIRD STAHL

Zwischen Hochöfen. Meist stehen mehrere Hochöfen im Hüttenwerk in einer Reihe. Schon von weitem sind sie an den Schrägaufzügen zu erkennen, welche die Beschickung (Erz, Koks und Kalksteinzuschläge) zur hochgelegenen Gicht, der Öffnung des Hochofens, befördern. Nahezu alles Eisen, das überhaupt zur Verarbeitung kommt, wird heute im Hochofen aus Erzen erschmolzen. In reiner Form bietet uns die Natur das Eisen nur äußerst selten. Eisenerze hingegen gibt es in riesigen Lagern an vielen Stellen der Erde. In Deutschland bilden das Land an der Lahn und Dill, dazu das Siegerland die Hauptgewinnungsgebiete für Eisenerz. Diese Erzvorräte decken aber bei weitem nicht einmal die Hälfte des deutschen Bedarfs. Die Eisen- und Stahlindustrie Deutschlands stand vor dem Kriege mit einer Jahresausfuhr von 5 Millionen Tonnen an zweiter Stelle aller eisenerzeugender Länder. Auch jetzt hat sie sich wieder einen führenden Platz errungen: 3 Millionen Tonnen jährliche Ausfuhr sind bereits wieder erreicht. Monat für Monat werden in deutschen Eisenhütten 2,5 Millionen Tonnen Roheisen und -stahl erzeugt. Und jeder vierte Arbeiter findet in diesem Industriezweig sein Brot. 41

Hochofenanlage. Neben den alles überragenden Schornsteinen fallen besonders die durch ihre Kuppeln hohen Anschlagssäulen gleichenden Winderhitzer ins Auge. Die während des Verhüttungsprozesses sich im Ofen bildenden Gichtgase entweichen oben durch einen Gasfang. Von dort strömen sie in großen Rohrleitungen der Gasreinigungsanlage zu. Links der Schrägaufzug. Rechts eine Elektrohängebahn zum Kokstransport, darunter im Vordergrund ein Roheisenlager. Waagerechte Gichtgasleitungen durchziehen das Bild. Der Betrieb des Hochofens darf aus wärmeökonomischen Gründen keine Unterbrechung erleiden. Tag und Nacht, an Wochen- wie an Feiertagen, Jahr um Jahr, nie steht der Schrägaufzug still, nie geht die Glut aus. Immer wieder schüttet der mächtige Gichtkübel seinen Inhalt an Erz, Koks und Zuschlägen durch die Öffnung in das Ofeninnere. Die Lebensdauer eines Hochofens wird vom Fachmann „Hüttenreise“ genannt. Der Hochofen Nr. 5 der Eisenwerke in Longwy, der am 5. Juli 1905 stillgelegt wurde, war seit Januar 1884 — also über 20 Jahre ununterbrochen in Betrieb. Während dieser Zeit hat er 483 531 Tonnen Roheisen erzeugt. Vor dem Krieg rechnete man mit einer Lebensdauer von etwa 10 Jahren, jetzt mit einer Amortisation nach etwa 7 Jahren. Die Leistungsfähigkeit der Öfen wurde indes gewaltig gesteigert. Es gibt heute Hochöfen, die täglich 1000 Tonnen Roheisen produzieren. Vorausgesetzt, daß der Betrieb durch Streik u. a. keine Minderung erfährt, würde ein solcher Ofen bei einer siebenjährigen Hüttenreise 2 556 000 Tonnen Roheisen erzeugen. 42

Die Winderhitzer. Zu jedem Hochofen gehören immer vier Winderhitzer, die dicht nebeneinander stehen. Im Vordergrund links ist eine solche Vierergruppe deutlich erkennbar, eine zweite weiter rückwärts in der Mitte des Bildes. Die mit Schamotte-Hohlsteinen innen ausgekleideten Winderhitzer — nach dem englischen Erfinder auch Cowper genannt — sind große Wärmespeicher. Sie werden zunächst mit Gichtgas geheizt. Sind die Steine glühend geworden, so wird unter Druck stehende Luft — „Wind“, wie der Hochöfener sagt — eingeblasen, die sich nun beim Durch- 43

streichen an den glühheißen Schamottesteinen stark erwärmt. Diese heiße Preßluft tritt unten durch Düsen (Windformen) in den Hochofen ein, durchdringt dessen Beschickung und bewirkt eine beschleunigte Abwicklung des Verhüttungsprozesses. Während dem Ofen unten das flüssige Eisen und die auf ihm schwimmende Schlacke abgezogen wird, rückt die darüber liegende Beschickung langsam nach. An ihr spielt sich durch die aufsteigenden Heizgase eine Reihe chemischer Vorgänge ab, deren Ergebnis im wesentlichen die Entfernung des Sauerstoffes aus den Eisenerzen ist.

- 44 Auf der Plattform der Winderhitzer. Zur besseren Betriebsüberwachung sind die Kuppeln durch eine gemeinsame Plattform verbunden und durch Laufgänge in allen Teilen zugänglich.
- 45 Roheisenabstich. Der konische Tonpfropfen, der das Stichloch des Hochofens abschließt, wird eingestoßen, und das weißglühende Roheisen ergießt sich in leicht flüssigem Strome in vorgerichtete Sandbetten. Hier erstarrt es zu „Masseln“, schweren Barren, die an die Eisengießereien verkauft und dort zu Gußeisen umgeschmolzen werden. Früher mußte menschliche Arbeitskraft die Masselstränge nach Erkalten mit schweren Schlaghämmern zertrümmern. Heute besorgen besondere, mit Maschinenhämmern ausgerüstete Krane die Zerkleinerungsarbeit. Das Verladen der gebrochenen Masseln übernehmen starke Magnetkrane. Will man aus dem Roheisen kein Gußeisen, sondern schmiedbares Eisen oder Stahl erzeugen, so leitet man das Roheisen in einen großen Pfannenwagen, der es in noch flüssigem Zustande direkt dem Stahlwerk zuführt.
- 46 Reinigungsanlage für Hochofengas. Die im Hochofen entstehenden Gichtgase galten in früherer Zeit als ein nutzloses Abfallprodukt des Verhüttungsprozesses. Man zündete sie beim Entweichen aus der Gicht an. Des Nachts helleuchtende Flammen kündeten damals das Hüttenwerk schon von ferne an. Mit dieser Romantik der Eisenhütte ist es heute vorbei. Dank der Erfindung des württembergischen Bergrats Faber du Faur hat man gelernt, die Gichtgase für die Erhitzung des Hochofenwindes, und das gereinigte Gas selbst zum Betreiben von Kraftmaschinen oder zum Beheizen von Dampfkesseln zu verwenden. Eine gründliche Reinigung des Gichtgases ist nötig, um die mitgerissenen Staubeilchen zu entfernen, welche die Düsenbrenner der Dampfkesselfeuerung verstopfen und den Betrieb der Gasmaschinen gefährden würden.
- 47 Roheisenmischer für 12 000 Tonnen. Der mit flüssigem Roheisen beladene Pfannenwagen fährt vom Hochofen zur Mischanlage des Stahlwerks. Der Rollmischer ist eine dickleibige, auf stählernen Rollen drehbar gelagerte Trommel. Er dient nicht nur zum Mischen der einzelnen Hochofen-Abstiche, sondern setzt vor allem auch den Schwefelgehalt des Roheisens herab. Meist baut man die Mischer so groß, daß sie die gesamte Sonntagserzeugung eines Hochofens aufnehmen können, eine Tatsache von hoher sozialer und wärmewirtschaftlicher Bedeutung. Denn sie ermöglicht dem Stahlwerk, die Sonntagsruhe ohne nennenswerten Wärmeverlust einzuhalten. Da nämlich im Hochofenwerk — wie oben erwähnt — auch des Sonntags gearbeitet werden muß, wäre man ohne Mischer genötigt, das Roheisen der Sonntagserzeugung in Sand zu gießen und erstarren zu lassen, um es hinterher bei der Stahlbereitung doch wieder schmelzen zu müssen. Im Mischer aber bleibt das Roheisen flüssig, bis es zur Stahlerzeugung wieder entnommen wird. Vor dem Rollmischer Kranpfannen zum Transport des flüssigen Roheisens.
- 48 Fallwerkskran. Im modernen Hüttenwerk, wo man den Arbeitern die körperliche Arbeit des Masselbrechens und Zerschlagens des als Zuschlag verwendeten Kalksteins ersparen will, ist ein Fallwerkskran unentbehrlich. An Stelle des sonst üblichen Kranhakens hat dieser Kran einen starken Elektromagneten, der ein schweres, in diesem Fall ein 25-Tonnen-Eisengewicht, geeigneter Form hochhebt. Wird der Stromkreis unterbrochen, so stürzt der Eisenklumpen auf das Zerkleinerungsgut und zertrümmert es. Dann wird der Magnet herabgelassen, der Strom wieder eingeschaltet, der Eisenklotz vom Magnet angezogen, und das Spiel beginnt von neuem.

Stahlblock unterm Dampfhammer. Das an einer Kette hängende Schmiedestück wird von zwei Arbeitern mit langen Zangen geführt, während der „Bär“, das Fallgewicht des Hammers, darauf niedersaust. Der zweite Mann von rechts ist der Hammerführer. Er betätigt die Steuerung des Hammers, dessen Bär durch Dampfkraft gehoben und auf das Arbeitsstück niedergestoßen wird. Schritt für Schritt weichen die Dampfhammer den Schmiedepressen, die das Innere der Schmiedestücke weit besser durchzukneten vermögen. Nur für kleine Arbeiten haben die Maschinenhämmer noch das Feld behauptet. Der letzte „Große“ seiner Art war der Hammer „Fritz“ der Kruppwerke. Er hatte ein Fallgewicht von über 50 Tonnen. 49

In der Gesenkschmiede. Noch heute spielt das Schmieden eine bedeutende Rolle bei der Weiterverarbeitung der Walzerzeugnisse. Meist arbeitet man mit dem Gesenk, einer zweiteiligen Hohlform, in der das glühende Eisenstück mit schwerem Hammerschlag auf die gewünschte Form geschmiedet wird. 50

Kleiner Dampfhammer. Bis auf den heutigen Tag hat sich das handwerkliche Schmieden selbst in technischen Großbetrieben behauptet. Schmieden ist doch eben eine Kunst, eine Leistung, die nicht so ohne weiteres durch Maschinenarbeit ersetzt werden kann. Dennoch hat die Technik früh schon versucht, dem Schmied wenigstens die körperliche Schwere der Arbeit zu erleichtern. Diese Hilfe wird besonders da notwendig, wo es sich um die Formgebung großer Werkstücke handelt. Schon kurze Zeit nach der Erfindung der Dampfmaschine wurde der erste Dampfhammer von dem Engländer Nasmyth für die Schneider-Werke in Creusot (Frankreich) gebaut. In der Ausführung stellt der Dampfhammer durchaus nicht eine vergrößerte Nachbildung des Handhammers (wie es etwa die alten durch Wasserkraft betriebenen Maschinenhämmer waren) dar, sondern bei ihm bewegt sich der Hammerkörper, vom Schmied „Bär“ genannt, zwischen einer geraden senkrechten Führung auf und ab. Das Bild zeigt einen sogenannten Einständerdampfhammer, unter dem meist kleinere Werkstücke zur Bearbeitung kommen. Der Hammerbär, von etwa 1000 Kilo Gewicht, wird durch Dampfkraft gehoben und durch Dampf wieder abwärtsbewegt. Hämmer, die 300 Schläge und mehr in der Minute ausführen (Schnellhämmer), sind besonders zum Formschmieden kleiner Arbeitsstücke geeignet, die bei langsam schlagenden Hämmern zu früh abkühlen würden. Lediglich zum Schmieden sehr schwerer Stücke verwendet man einfach wirkende Hämmer, bei denen der Bär durch Dampfkraft nur gehoben wird, um dann allein durch das eigene Fallgewicht zu wirken. 51

Stahl wird „erblasen“. Das im Hochofen erzeugte Roheisen kann man wegen seiner nur geringen Zähigkeit weder schmieden noch walzen. Die Umwandlung in schmiedbares Eisen — heute allgemein Stahl genannt — erfolgt, indem man das Roheisen in glühflüssigem Zustande weitgehend vom Kohlenstoff und anderen Beimengungen (Phosphor, Schwefel) befreit. Dieses „Frischen“, wie der Hüttenmann den Vorgang nennt, geschieht durch Einblasen eines kräftigen Luftstromes in die Roheisenschmelze (Windfrischverfahren). Von weltgeschichtlicher Bedeutung war hier die Erfindung des englischen Ingenieurs Henry Bessemer (1856), Stahl im Konverter zu „erblasen“. Verglichen mit dem damals allein bestehenden Puddelverfahren war zu dieser neuen Art der Stahlbereitung nur der 50. Teil der Zeit notwendig. Beim Bessemerverfahren füllt man das aus dem Mischer kommende flüssige Roheisen in ein kippbare birnenförmiges Gefäß, den Konverter. Durch zahlreiche feine Düsen im Boden der Birne wird unter kräftigem Druck Luft eingeblasen, die nun in dünnen Strahlen die Schmelze durchstreicht. Das Eisen wallt auf und alle seine Teile kommen mit der durchströmenden Luft in innige Berührung. Der Luftsauerstoff bewirkt dabei die Verbrennung des im Eisen enthaltenen Kohlenstoffes. Die deutsche Industrie allerdings konnte zunächst keinen großen Vorteil aus dem neuen Frischverfahren ziehen, da hier vielfach phosphor- 52

reiche Eisenerze zur Verhüttung kamen. Das aus diesen Erzen gewonnene phosphorreiche Eisen war für dieses Verfahren nicht geeignet. Hier haben dann die Engländer Thomas und Gilchrist die noch bestehende Lücke durch das Thomasverfahren ausgefüllt, das im übrigen mit genau gleichen Birnen, nur mit basischer Auskleidung (Futter) des Gefäßes arbeitet, wodurch die Entfernung des recht unerwünschten Phosphors erreicht wird. Die Abbildung zeigt gerade den Augenblick, wo der Sauerstoff der hindurchgeblasenen Luft den im Eisen enthaltenen Kohlenstoff mit langer, blendend weißer Flamme verbrennt. Nach etwa zehn Minuten Frischdauer ist der letzte Kohlenstoff, der noch im Eisen enthalten war, verbrannt. Die immer kürzer werdende Flamme zeigt schließlich durch ihr Erlöschen das Ende des Frischprozesses an. Nachdem man dem Eisen noch verschiedene Zusätze, die seine späteren Eigenschaften bestimmen, beigegeben hat, wird die Birne gekippt, ihr Inhalt in dickbauchige Gießpfannen und von dort in stählerne Gießformen, Kokillen genannt, vergossen.

53 Schmelzofen einer Eisengießerei. Seit man die Eisengießereien von den Hochofenwerken örtlich vollkommen getrennt hat, hat jede Gießerei ihren eigenen Schmelzofen. Dieser — Kuppel- oder Kupolofen genannt — ist als Schachtofen gebaut. Er wird mit Zechenkoks und Roheisenmasseln, so wie sie vom Hochofenwerk kommen, beschickt. Auch Kalksteinzuschläge zur Bildung einer leichtflüssigen Schlacke und Beigaben von Sonderroheisen zur Erzielung besonderen Gusses werden zugefügt.

54 Siemens-Martin-Ofen. Dem Bessemer- und Thomasverfahren, beides Windfrischverfahren, die mit „Birnen“ arbeiten, steht ebenbürtig ein Herdfrischverfahren zur Seite, das nach den Erfindern Siemens und Martin benannt ist. Der besondere Vorteil dieses Verfahrens liegt darin, daß der bei Weiterverarbeitung des Eisens in hohem Maße anfallende Schrott wieder verwertet werden kann. Man wußte, daß man zum Einschmelzen des Altmaterials Temperaturen von mindestens 1650° C benötigte, aber keines der zu Bessemers Zeiten bekannten Verfahren vermochte sie in einem Schmelzofen zu verwirklichen. Eine Abhilfe bot erst das Wärmespeicherprinzip (Regenerativfeuerung) von Friedrich und Wilhelm Siemens, auf dem fußend dann die beiden Brüder Martin in Sireuil (Frankreich) 1865 ihren Flammofen schufen. Während man das flüssige Roheisen dem Martin-Ofen in der Regel direkt aus der Gießpfanne zuführt, wird der Schrott durch eine besondere Maschine, den Chargierkran, „eingesetzt“. In einer Mulde nimmt er die Beschickung auf, befördert sie in den Ofen und entleert sie dort durch Drehen des langen Stempels, an dem die Mulde befestigt ist.

Wegen der hohen Temperatur des „Bades“ verbrennt schon beim Einschmelzen ein Teil des Kohlenstoffes. Immer lebhafter steigen Gasblasen von Kohlenoxyd auf, die mit blauer Flamme verbrennen, und schließlich kocht das Bad auf. Doch schon nach kurzer Zeit hört das Kochen allmählich auf, ein Zeichen, daß das Eisen entkohlt ist. Nun gibt man je nach Art des gewünschten Erzeugnisses noch geringe Mengen von Beistoffen (z. B. Ferromangan oder Spiegeleisen) hinzu und sorgt nach guter Vermischung der einzelnen Bestandteile für schnellen Abstich in Gießpfannen, damit keine Neubildung von Oxyden erfolgt.

55 Walzenstuhl in einem Drahtwalzwerk. Der im Wind- oder Herdfrischverfahren gewonnene flüssige Stahl wird in besondere Formen, Kokillen genannt, gegossen. Der noch rotglühende Block erhält dann durch Strecken zwischen Walzen seine endgültige Formung. So wird er zu Blech, Trägern, Schienen oder Draht gewalzt. In der langen Halle des Drahtwalzwerkes laufen hintereinander eine Anzahl Walzenstühle. Diese „Walzenstraße“ muß das glühende Werkstück durchlaufen. Von Walzenpaar zu Walzenpaar geht das Walzgut, immer dünner, immer länger wird es. Schließlich rollt der nunmehr auf Fingerdicke ausgewalzte Draht auf einer Haspel zu Ringen zusammen.

Former bei der Arbeit. In der Regel werden die Gußstücke in Formkästen mit Hilfe von Holzmodellen abgeformt. Auf dem Bilde links sind die beiden Former damit beschäftigt, den Unterkasten, in dem die eine Hälfte des Modells eingebettet wird, mit Formsand zu füllen. Wenn dies geschehen ist, wird die obere Hälfte des Modells genau auf die untere aufgepaßt, der Oberkasten darübergesetzt und von oben mit Formsand gefüllt. Nur eine kleine trichterförmige Eingußöffnung und ein Ausweg für die beim Gießen verdrängte Luft wird freigelassen. Jetzt wird der obere Formkasten hochgehoben. Das ganze Holzmodell bleibt im unteren Formkasten stecken und wird nun vorsichtig herausgehoben. Die beiden Formkästen werden dann wieder aufeinandergesetzt: die Gußform ist fertig. 56

Mann an der Winde. In den Formereien der Eisengießereien sind häufig große Formkästen und schwere Gußstücke zu bewegen. Die Winde mit doppelter Zahnradübersetzung ermöglicht den Formern und ihren Helfern, diese Arbeiten auszuführen. 57

Schablonenformerei. Für besonders große Gußstücke, die gleichzeitig Rotationskörper sind, hat man die Modellformerei durch ein anderes Arbeitsverfahren, das Abformen mit Schablonen, ersetzt. Der Former füllt zunächst den ganzen, aus Backsteinen aufgemauerten Herd mit Formsand oder Lehm. Dann schneidet er mit Hilfe von Schablonen, die um einen in der Mitte des Herdes aufgerichteten Träger gedreht werden können, den überflüssigen Sand allmählich so weit heraus, bis der Hohlraum der Gestalt des Gußstücks entspricht. Links eine fertige Schablonenform. 58

Hochofenarbeiter. Gegen die glühenden Hitzestrahlen des flüssigen Eisens und gegen aufstiebende Funken schützen ihn Handschuhe und Jacke aus Asbestgewebe. Mit der langen Stange beseitigt er Stauungen des Eisenflusses. 59

Schlackenwagen. Die beim Hochofenprozeß in großen Mengen entstehende Schlacke schwimmt auf dem schwereren Eisen. Sie wird durch ein entsprechend hochgelegenes Schlackenloch abgezapft und in besonderen Wagen aufgefangen. In der Nähe der Hütte befindet sich die Schlackenhalde. Dorthin werden die Wagen geführt. Mit Hilfe einer Kettenwinde wird der Schlackenbehälter zur Seite gekippt. 60

ÜBERWUNDENER RAUM

Abfahrt! Eine Schnellzuglokomotive (Typ P 8 der Deutschen Reichsbahn) bei der Abfahrt. Die kreisrunde Stirnfläche, die Rauchkammertür, wird von dem gedrungenen Schornstein überragt. Hinter dem Schornstein der Dampfdom, in dem, als höchstem Teil des Kessels, durch ein Reglerventil der Arbeitsdampf entnommen wird. Große Dampfrohre führen den Dampf durch die Rauchkammer hindurch den Zylindern zu. Zwei Ausströmungsrohre leiten ihn nach geleisteter Arbeit von dort in den Schornstein. 63

Ausfahrtgeleise Bahnhof Dortmund. Die einzelnen Gleise innerhalb der Bahnhofsanlage fließen zu den Fahrstraßen zusammen. Zwei Züge harren des Befehls zur Abfahrt. Denn noch stehen die Ausfahrtsignale, die alle gemeinsam auf einer Brücke angeordnet sind, auf „Halt“. 64

Triebwerk während der Montage. Dient der Lokomotivkessel der Erzeugung des Antriebsmittels, des Dampfes, so setzt das Triebwerk die dem Dampf innewohnende Spannkraft in Bewegung um. Die Spannkraft des Dampfes treibt zunächst in jedem Zylinder den Kolben hin und 65

her. Die mit dem Kolben festverbundene Kolbenstange arbeitet über den Kreuzkopf auf eine Schubstange, die ihrerseits durch Vermittlung einer Kurbelwelle die hin und her gehende Bewegung des Kolbens in die drehende der Räder umformt. Die Kurbel sitzt (auf dem Bild) auf der zweiten Achse von rechts. Um die Triebkraft auch auf die anderen Achsen zu übertragen, sind die beiden benachbarten Räder durch Kuppelstangen mit der Treibachse gekuppelt. Rechts im Vordergrund einer der Zylinder. Links zwischen der dritten und vierten Achse der Bremsluftbehälter.

- 66 Schiff im Werden: die Spanten. Mit der Kiellegung beginnt auf der Helling der praktische Aufbau des Schiffes. Aus kräftigen Stahlplatten wird der Kiel — heute meist in gerader Linie — ausgelegt. Ähnlich wie beim Menschen sich an die Wirbelsäule die Rippen anschließen, so setzt man an den Kiel die „Wrangen“ an, schwach gekrümmte starke Doppel-T-Träger. Dort wo der Schiffsboden in die Flanken übergeht, schließen sich die „Spanten“ an, die bis zu dem höchsten Deck des Schiffes hinaufreichen. Sie müssen hohe Steifigkeit besitzen, so daß selbst die stärksten Stöße der von der Seite anschlagenden Wellen ihnen nichts anhaben können. Um beim Zusammenbau des Schiffskörpers jede Verwechslung der Spanten auszuschließen, ist jeder durch Buchstaben und Nummer genau gekennzeichnet. Der „Imperator“ besitzt 327 Spanten. Die dreieckigen Ansätze dienen der Befestigung der Decksbalken, die je zwei Spanten gegeneinander abstützen. Sind die Spanten montiert, so erfolgt die „Beplattung“ des Schiffes, die Anbringung der Außenhaut.
- 67 Großreinmachen im Dock. Der Rumpf eines Überseedampfers erhält im Heimathafen einen neuen Anstrich. Auf den unteren Hängegerüsten stehen die Wäscher mit langen Schrubbern, oben der Maler mit dem Pinsel. Deutlich sind die zahllosen Niete an der Außenhaut des Schiffes zu erkennen, welche die einzelnen Platten verbinden und gegen das Eindringen des Wassers abdichten. Mehr als zwei Millionen Niete werden in den Leib eines modernen Ozeanriesen eingezogen.
- 68 Auf der Helling. Die Schiffe auf der Helling sind beiderseits von mächtigen Krananlagen umgeben, die das Baumaterial an die Arbeitsstellen schaffen. In der Mitte des Bildes ein Turmdrehkran. Er ist auf einem breitspurigen Gleis mit seinen zwei Stützen längs der ganzen Helling verfahrbar. Steil führen Treppen zum Führerhaus hinauf. Die Rohrleitung im Vordergrund führt die Druckluft zu den vielen Niethämmern, deren Prasseln weithin hörbar die Nähe einer Werft verrät. Die Außenhaut des Schiffes in der Abbildung ist fast vollendet. Sie ist aus einzelnen Platten von sieben bis acht Meter Länge zusammengesetzt. Jede einzelne muß vor dem Einbau der Schiffswölbung entsprechend genau gebogen werden.
- 69 Luxusjacht „Nourmahal“. In den Ankerklüsen am Bug hängen zwei Patentanker. Auf den Meeresgrund hinabgelassen, greifen sie zwangsläufig mit beiden Pflügen in den Boden ein. Die Öse hoch oben am Vordersteven ist zur Aufnahme eines Klüverbaums bestimmt.
- 70 Elektrohängebahn in einem Binnenhafen. Elektrohängebahnen findet man fast in allen technischen Großbetrieben. Dort, wo es gilt, kurze, vielfach gekrümmte Strecken zu überbrücken, sind sie trotz ihres recht kostspieligen Baues am Platze. Das stets einschienige Gleis besteht meist aus Doppel-T-Trägern, auf deren unterem Flansch die elektrisch angetriebenen Fahrzeuge laufen. Der Strom wird ihnen aus einer blanken Leitung zugeführt.
- 71 Turmdrehkran auf einer Werft. Zur Bedienung der großen, hochbordigen Überseeschiffe hat man diese Turmdrehkrane entwickelt. Sie haben¹ einen drehbaren Ausleger, der durch drei Stützen getragen wird. Im Hintergrund die Decksaufbauten eines Dampfers.

Feierabend im Hafen. In der Mitte des Bildes liegt ein Passagier- und Frachtdampfer vor 72
Anker. Um die oft schweren Stücke auf die verschiedenen Frachträume sicher und schnell verteilen
zu können, besitzt das Schiff an schrägen Masten befestigte Seilzüge, die man Ladebäume nennt.
Sie bilden, um die beiden Hauptmasten gruppiert, das untrüglichste Kennzeichen eines Fracht-
dampfers. Die beiden Hauptmasten tragen keine Segel, sondern sind Stützen für die Ladebäume
und Träger der Antenne.

Takelage eines Vollschißes. Das Segelschiff ist noch lange nicht vollständig aus dem Hafen- 73
bild verschwunden. Einmal ist es die Tätigkeit auf einem Segler, die am besten geeignet ist, einen
tüchtigen Seemannsnachwuchs hervorzubringen. Schulschiffe sind daher auch meist reine Segel-
schiffe. Dann aber gibt es Frachtgüter, die ohne jeden Schaden lange Seereisen vertragen können
und deren Transport erst dadurch wirtschaftlich wird, daß man das billigste Transportmittel, das
windgetriebene Segelschiff, wählt. So sind es große Vollschiße, die riesige Ladungen Chilesalpeter
vom Westen Südamerikas den europäischen Häfen zuführen. Noch heute gibt es in Hamburg eine
Reederei, die fast ausschließlich Segelschiffahrt betreibt.

Abend im Hamburger Hafen. Geschäftig durcheilen die Schlepper und Bugsierdampfer die 74
graue Flut des Elbstromes. An den Kais ragen einige Krane gegen den bewölkten Himmel.

Rhein bei Duisburg. Auch die Binnenschiffahrt benötigt ausgebildete Landeplätze, besonders 75
für den Umschlagverkehr. Der Duisburg-Ruhrorter Hafen stellt den mächtigsten Binnenhafen
Europas dar. Dort wird ein großer Teil der im Ruhrgebiet gewonnenen Kohle von der Eisenbahn
auf Rheinkähne verladen, die stromaufwärts bis ins Mannheimer Industriegebiet und sogar bis
Straßburg fahren. Stromab suchen sie hauptsächlich Rotterdam auf. Hier ist auch der Umschlag-
platz für die aus Spanien, Norwegen und Schweden ankommenden Erzschiße. Auf dem Schienen-
wege wird das Erz von da den westfälischen Hüttenwerken zugeführt. Zur Vertiefung des Fluß-
bettes sind vom Ufer aus Steinschüttungen, Buhnen genannt, errichtet.

Berliner Osthafen. Berlins Osthafen stellt die erste der großzügigen Hafenanlagen dar, die 76
die Stadt zur Bewältigung des Umschlagverkehrs schaffen mußte. Mit allen andern Wasserstraßen
der Stadt, aber auch mit den Gütergleisen der Reichsbahn hat er Verbindung. Eine besondere
Rolle spielt dieser Hafen für die Lebensmittelversorgung des Berliner Ostens. Rechts vorn die
Wendeschleifen zweier Elektrohängebahnen, im Hintergrund links das Lagerhaus.

Wasserwege durch Berlin. Bis in das Herz der Großstadt dringt die Schiffahrt. Am Bahnhof 77
Jannowitzbrücke vollzieht sich jetzt der Verkehr in vier Ebenen. Oben braust auf steinernen
Bogen die viergleisige Stadtbahn, darunter lärmt vielgestaltig der Straßenverkehr. Auf der Spree
schleppen die Kähne viele Güter heran. Endlich unterfährt an der gleichen Stelle die von Gesund-
brunnen nach dem Südosten führende Strecke der Untergrundbahn die Spree.

Industriehafen an der Ruhr. Die Ruhr — bei Essen noch ein schmales Flößchen — weitet 78
sich nahe ihrer Mündung in den Rhein zu einem weiten Hafenbecken. Dort, bei Mühlheim, hat die
Großkokerei der Friedrich-Wilhelm-Hütte Fuß gefaßt. Gilt es doch, auf dem direkten Wege
den Ruhrzechenkoks den lothringischen Eisenhütten zuzuleiten, den diese ebenso nötig brauchen
wie das westfälische Hochofenwerk die lothringischen Erze. So ist der Frachtraum der Kähne
auf der Hin- und auf der Rückfahrt vortrefflich ausgenutzt.

Schwimmender Getreideheber. Die schwimmenden Getreideheber, Elevatoren, wie man sie 79
auch vielfach nennt, verleihen den großen Seehäfen eine charakteristische Note.

- 80 Gerippe des „Graf Zeppelin“. Das aus Duralumin-Gitterträgern gebildete Schiffsgerippe, das alle auf das Luftschiff von außen einwirkende Kräfte aufzunehmen hat, stellt ein räumliches Fachwerk mit 28 eckigem Querschnitt dar. Kennzeichnend ist, daß alle Träger am Umfang des Tragkörpers liegen und auch dort verspannt sind. Der innere Raum ist für die Aufnahme der Gasballonets ganz freigehalten.
- 81 Befestigen der Hülle. Die Luftschiffhülle besteht aus einem Baumwollstoff, der zur Erhöhung der Wetterbeständigkeit einen mehrfachen metallischen Anstrich (Aluminiumpulver-Zellon) erhalten hat. Die Außenhaut, in großen Stücken geliefert, wird an den Längsträgern straff befestigt. Nach dem Aufziehen wurde die Oberfläche noch mit feinem Sandpapier abgeschliffen, um den Fahrtwiderstand der Luft zu verringern.
- 82 Montagehalle einer Flugzeugfabrik. Links im Vordergrund der fertig montierte Rumpf eines dreimotorigen Großflugzeuges. In die drei vorspringenden Nasen werden später die Motoren eingebaut. Das einmotorige Flugzeug in der Mitte zeigt deutlich, wie man bei den Ganzmetallflugzeugen die Tragflügel an den Rumpf ansetzt. Alle Junkers-Flugzeuge sind Tiefdecker, d. h. bei ihnen liegen die Tragflügel unterhalb des Rumpfes. Die Entscheidung, ob man Tief- oder Hochdecker baut, ergibt sich aus den Stabilitätsberechnungen. Die Verwendung gewellten Duraluminbleches, das erheblich höhere Steifigkeit als glattes Blech aufweist, ist den Junkerswerken durch Patent geschützt.
- 83 Auf dem Werkflugplatz. Im Vordergrund eine dreimotorige Verkehrsmaschine. Die Motoren sind durch schwere Tücher gegen Kälte und Wetter geschützt. Die Auspuffrohre sind weit nach hinten geführt, um das Motorgeräusch vom Fahrgastraum möglichst fernzuhalten. Hoch oben die kleine Propellerdynamo, die — durch den Fahrtwind betrieben — der Stromerzeugung dient. Die Tragflügel tragen hinten je eine verstellbare Klappe, das Querruder. Die Räder des Fahrgestells sind mit Riesenluftreifen ausgerüstet, um beim Berühren des Erdbodens während der Landung die Stöße nach Möglichkeit zu dämpfen. Bei den ganz großen Flugzeugtypen werden die Räder mit Druckluft gebremst, um beim Landen die Auslaufstrecke zu verkürzen.
- 84 Der Funkturm in Nauen. Wie von unsichtbaren Kräften gehalten, ragt hoch der Antennenmast empor und ruht doch letzten Endes nur auf „tönernen Füßen“. Denn drei auf dem Betonfundament aufgemauerte Porzellanisolatoren haben das Gewicht des Mastes zu tragen und ihn elektrisch gegen die Erde zu isolieren. Der Wind zerzt an den Halteseilen, die, unten verankert, an ihrem oberen Ende gleichfalls über Isolatoren mit dem Mast verbunden sind. Von der Spitze des Mastes strahlen fächerförmig nach allen Richtungen die Antennendrähte aus, um menschliche Worte durch den Äther zu jagen.
- 85 Hohenzollernbrücke in Köln am Rhein. Im Jahre 1904 erbaut, dient sie dem Straßen- und Eisenbahnverkehr. Die parabelförmigen Hauptträger zu beiden Seiten der Straßenfahrbahn sind oben durch eine Reihe von Gitterträgern („Windverbände“) gegeneinander versteift. Ein mächtiger, in romanischen Formen ausgebauter Brückenkopf bildet den Abschluß. Des Domes mittelalterliche Schönheit ist durch das feine Gitterwerk moderner Ingenieurkunst zu sehen.
- 86 In der Brückenbauanstalt. Soweit als möglich wird heute der Zusammenbau der Fachwerkträger, aus denen die Brücken zusammengesetzt sind, schon in der Werkstatt vorgenommen. Die Stücke müssen aber transportfähig bleiben, d. h. zum Bauplatz geschafft werden können, wo dann der eigentliche Zusammenbau erfolgt. Der Arbeiter ist mit dem Verschrauben zweier Trägerflanschen beschäftigt.

Die Hochbahn. Die gesamte Anlage des Bahnhofs Möckernstraße ist gleichsam auf Brückenpfeilern gebaut. Der Straßenverkehr ist in keiner Weise beeinflusst. Die Fahrbahn mit dem Oberbau ruhen auf starken gewölbten Blechen (Buckelblechen), die über die ganze Breite der Anlage reichen. 87

Brücken, die sich kreuzen. Hochbahnstrecke zwischen Gleisdreieck und Möckernbrücke. 88
An dieser Stelle kreuzen sich vier Verkehrswege: Hochbahn, Fernbahn, Straße (Brücke) und Schiffahrtskanal.

Turmseilbahn eines Kalibergwerkes. Das beim Kalibergbau mitgebrochene wertlose taube 89
Gestein, Abraum genannt, wird zu Halden aufgeschüttet. Durch Hochlegen der Förderanlage wird von dem meist kostbaren Grund und Boden nur ganz wenig Raum für die Stützen in Anspruch genommen. Solche Schwebeseilbahnen haben weiter den Vorteil, nur ein Trageil für den Verkehr in jeder Richtung zu benötigen. Sie finden vornehmlich im Bergwerks- und Hüttenbetrieb zum Beschütten von Halden u. a. Verwendung. Durch Anstoßen gegen einen Anschlag erfolgt selbsttätig die Entladung der Wagen.

Brücke im Bau. Wenn heute eine große Strombrücke gebaut wird, so lautet eine Haupt- 90
forderung, daß der Bau den bestehenden Schiffsverkehr nicht behindere. Bei den Pfeilerbrücken verwirklicht man diese Forderung dadurch, daß man zunächst nur die den Pfeilern beiderseits benachbarten Trägereile anmontiert, sodaß die mittlere Durchfahrt solange wie möglich freibleibt. Inzwischen sind die Schlußstücke (Überbauten) in gerade noch transportablen Stücken in der Brückenbauanstalt fertiggestellt. Man baut sie auf hochragenden Hilfsgerüsten im Flusse selbst zusammen. Sind sie schließlich dort vollständig abgenietet, also in sich fest verbunden, so setzt man sie in die Brücke selbst ein. Zu diesem „Verschwimmen“ benutzt man für gewöhnlich vier große Lastkähne, die, zu zweien gekuppelt, die Last der Überbauten aufnehmen und dann nach Art einer Gierfähre zur Einbaustelle gelenkt werden. Um das Verschwimmen und den Zusammenbau ohne Unfall reibungslos und innerhalb der festgesetzten, meist sehr kurzen Frist durchzuführen, ist genaueste Organisation bis zum letzten unbedingte Voraussetzung.

Rheinbrücke bei Duisburg-Hochfeld. Schnurgerade, wie mit dem Lineal gezogen, verläuft 91
die als Balkenbrücke gebaute neue Rheinbrücke. Die Brückenpfeiler sind so bemessen, daß, bei weiterem Anwachsen des Verkehrs, auf ihnen noch eine Nachbarbrücke errichtet werden kann.

Überbrücktes Gleis. Von West nach Ost überschreitet die Berliner Hochbahn auf zwei mäch- 92
tigen Brücken die zahlreichen Gleise des Potsdamer Bahnhofs. Auf halber Höhe ziehen die Gleise der Stadt- und Vorortbahn unter der Hochbahnbrücke hinweg. Rechts, etwas höher, liegt die in die Innenstadt führende Hochbahnstrecke.

IN DER WERKSTATT

Anker eines Gleichstrommotors. Bau eines großen Gleichstrommotors für den Betrieb 95
einer Schachtfördermaschine. Die Lagerzapfen der Welle ruhen auf behelfsmäßigen Holzböcken. An der Vorderseite der Arme des Ankersternes eine Anzahl Schraubenlöcher, zum Befestigen des Kommutatorkörpers. Der Stern trägt das aus einzelnen Segmenten zusammengesetzte Blechpaket, in dessen Nuten die Ankerwicklungen eingelegt sind.

Stromerzeuger im Bau. Die Enden der Drähte eines Stromerzeugers, „Fahnen“ genannt, 96
werden an die Lamellen eines Kommutators angelötet. Hinter dem Arbeiter das Gehäuse (der „Schild“) der Maschine, an dessen Vorderseite der Druckring zum Zusammenhalten der Blechpakete.

- 97 Montagehalle für Elektromaschinen. Die schweren walzenförmigen Maschinenteile sind die „Läufer“ elektrischer Stromerzeuger. Bis auf den kleinen Läufer, der einer Gleichstrommaschine zugehört, sind es alle Turbodynamos, d. h. direkt mit einer Dampfturbine gekuppelte Stromerzeuger, die hier gebaut werden. Wegen der sehr hohen Umlaufzahl und der dabei entstehenden Fliehkräfte müssen sie sehr fest gebaut sein. In den Längsnuten finden die Wicklungen, die Träger des elektrischen Stromes, Platz.
- 98 „Ständer“ einer Wechselstrommaschine. Im Gegensatz zu den Gleichstrommaschinen bringt man bei Wechselstromerzeugern die Ankerwicklung stets auf dem äußeren feststehenden Teil der Maschine, dem Ständer, auf.
- 99 Zylinder einer Großgasmaschine. Großgasmaschinen sind Kraftmaschinen, die das beim Hochofenprozeß gewonnene Gichtgas als Betriebsstoff verarbeiten. Meist treiben sie Kolbengebläse an, die den für den Hochofenbetrieb erforderlichen „Wind“ (komprimierte Luft) erzeugen. Der Arbeiter hat gerade mit Hilfe einer Schablone den Innendurchmesser des doppelwandigen, wassergekühlten Zylinders nachgeprüft. Ein doppelter Kranz starker Schraubenbolzen an der Stirnwand dient zur Befestigung des Zylinderdeckels. Die Öffnungen in der Stirnwand des Zylinders ermöglichen den Ein- und Austritt des Kühlwassers.
- 100 Zusammenbau von Großgasmaschinen. Im Vordergrund des Bildes eine Laufbüchse. Sie bildet die Innenwandung des Zylinderblocks; in ihr gleitet der Kolben hin und her.
- 101 Maschinenhämmer in einer Brückenbauanstalt. Im Vordergrund links und rechts Maschinenhämmer, die durch ein Reibscheibengetriebe betätigt werden. Im Hintergrund arbeitet ein Schweißer an einer elektrischen Schweißmaschine.
- 102 In der Brückenbauanstalt. Brückenbauanstalten stellen meist neben Brückenteilen auch andere eiserne Fachwerke her. Die Abbildung zeigt die Herstellung von Gittermasten für Hochspannungsleitungen in einer Brückenbauanstalt.
- 103 Farbwalzen-Herstellung in einer Buchdruckerei. Zum Auftragen der Farbe auf die Druckform werden weiche gelatineartige Walzen verwendet. Größere Druckereien stellen sich diese Walzen, die verhältnismäßig rasch der Abnützung unterliegen, in besonderen Apparaten her.
- 104 Die Zeitungsfabrik. In einer, an 50 Meter langen Halle stehen die Rotationsdruckmaschinen, die das Papier direkt von der Rolle bedrucken. Der Arbeiter entfernt von einer neuen Rolle die obersten beschädigten Papierlagen. Der Kran ist bereit, mit seinem Greifer die Rolle zu heben und in die Maschine einzusetzen. Nicht allein der Druckvorgang vollzieht sich in diesen Riesemaschinen, sondern auch das Zerteilen in einzelne Bogen, das Zusammenstellen und Falzen. Das Erzeugnis der Maschine ist die verkaufsfertige Zeitung.
- 105 An der Karusselldrehbank. Im Maschinenbau verwendet man zur Herstellung zylindrischer Flächen die Drehbank. Handelt es sich um das Abdrehen leichterer Werkstücke, so liegt die Drehachse meist waagrecht. Schwere Werkstücke dagegen werden auf einer horizontalen Planscheibe eingespannt und drehen sich wie ein Karussell um eine senkrechte Achse (Karusselldrehbank). Der Drehstahl bewegt sich dabei, in einer kräftigen Schiene geführt, langsam von oben nach unten.

Kesselschmiede. Auf hohen Gerüsten Arbeiter beim Lochen und Nieten der Bleche. Schwerste Arbeit, begleitet von dem ohrenbetäubenden Prasseln der vielen Niethämmer. Dazwischen der helle Schein des Schmiedefeuers: so offenbart sich uns die Kesselschmiede. 106

Wärmofen und Schmiedepresse. So gern auch der Stahlwerksingenieur die glühenden Blöcke „in einer Hitze“ bis zum Fertigprodukt verarbeiten möchte, so wenig ist es möglich, diese von der Wärmewirtschaft diktierte Forderung allgemein durchzuführen. Deshalb hat man große Wärmeöfen neben die Schmiedepressen gestellt, in denen man die Teile des Werkstückes, die gerade zur Verarbeitung kommen sollen, auf die entsprechende Hitze bringt. 107

Schrotttransport auf dem Fabrikhof. Der bei jeder Fabrikation anfallende Schrott (Drehspäne, Blechstücke usw.) wird durch hydraulische Pressen zusammengestaucht und in Kübeln über den Werkshof dem Stahlwerk zugeführt. Dort wird er im Stahlofen (Siemens-Martin-Ofen) zusammen mit frischem Roheisen wieder in hochwertigen Stahl umgewandelt. 108

Wärmeofen in einer Radfabrik. Die Radreifen der Eisenbahnwagenräder werden als nahtlose Ringe durch Walzen hergestellt. Als Ausgangsmaterial dienen flache, runde Kuchen aus zähem Stahl, in die bei Rotglut der Stempel einer hydraulischen Presse das mittlere runde Loch ausstanzt. Die so vorbereiteten Stücke gelangen nun in einen langgestreckten Wärmeofen, den sogenannten Rollofen, in dem sie — auf einem Bande von einem Ende zum andern wandernd — auf die für den nachfolgenden Walzprozeß nötige Temperatur vorgewärmt werden. Die beiden Arbeiter holen gerade einen solchen Block aus dem Ofen heraus. Das Auswalzen dieser Ringe bis zum fertigen Radreifen erfolgt auf Sondermaschinen. 109

Ablaufdorne einer Drahtzieherei. Eisen- und Metaldraht stellt man durch Walzen in der sogenannten „Drahtstraße“ her. Man kommt dabei aber nur auf Drahtstärken bis etwa fünf Millimeter herunter. Zur Erzielung noch kleinerer Querschnitte muß man das Zwischenerzeugnis noch durch eine Reihe von „Zieheisen“ mit ständig kleiner werdender Öffnung hindurchziehen. Von kreisenden Armen geführt, wird der fertige Draht dann auf großen, zuckerhutartigen Dornen zu Ringen aufgewickelt. 110

Bau von Gichtgasleitungen. Bei der Verhüttung der Eisenerze im Hochofen werden — wie schon früher ausführlich beschrieben — gewaltige Mengen an Gichtgas frei, die verschieden genutzt werden. Zur Fortleitung des Gases verwendet man Rohre von meist übermannshohem Durchmesser. Die einzelnen vorgerundeten Bleche werden nach Art eines Kesselmantels zu „Schüssen“ zusammengenietet und durch Verstemmen der Nietnähte gasdicht gemacht. 111

*

HECK-PROSKAUER

Aus der Wildnis in den Zoo

Ein Jagd- und Abenteuerbuch. Kreuz und quer durchstreifte der Direktor des Zoologischen Gartens, Dr. Lutz Heck, das Tierparadies Abessinien, und reiche Beute an seltnen Tieren und Tierbildern brachte er heim. Was er sah in der Wildsteppe, am abessinischen Fürstenhof, auf abendlichen Lager-Palavern, was er erlebte mit Tieren und Menschen, erzählt er hier. Eine schwer zugängliche Welt erschließt sich, schönsten Leben der freien Kreatur und des naturnahen Menschen.

In Ganzleinen Mark 5.—

JOHN FUHLBERG-HORST

Auto, Schiff und Flugzeug

Vom ersten Benzvehikel bis zum 1000 PS Renntorpedo Segraves, von Fultons kleinem Dampfschiff bis zur „Bremen“, vom Aeroplan der Brüder Wright bis zum 12motorigen Do.X: das ganze große Abenteuerreich der Technik wird hier geschildert. Keine trockne wissenschaftliche Darstellung: eine Welt voll Leben, voll Bewegung steckt in diesem Buch. Wie das Auto sich sein Reich erkämpft hat trotz aller Schwierigkeiten, wie Mensch und Maschine in gegenseitiger Anpassung zur Einheit werden, wie es überall von neuem quirlt und brodeln — hier ist's zu lesen, flott geschrieben, leicht verständlich — und

Bilder über Bilder!

In Ganzleinen Mark 5.—



C0-CEJ-791

